

## IMAGING APPARATUS

Publication number: JP2003250094

Publication date: 2003-09-05

Inventor: TAKEMURA HIROO; NISHIMAKI AKIRA

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- international: **H04N5/235; H04N5/235**; (IPC1-7): H04N5/335;  
G03B7/093; G03B7/28; G03B15/00; H04N5/225;  
H04N5/235; H04N101/00

- european: H04N5/235

Application number: JP20020048433 20020225

Priority number(s): JP20020048433 20020225

Also published as:



EP1339227 (A2)

US2004165091 (A1)

EP1339227 (A3)

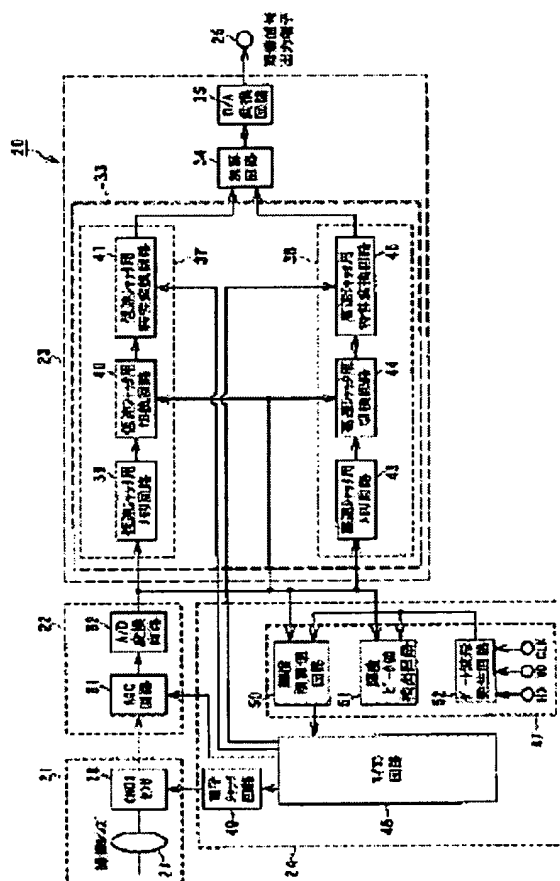
Report a data error here

## Abstract of JP2003250094

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an imaging apparatus effective in imaging of an object with a very large luminance difference and an object changing time by time by varying a dynamic range magnification factor of camera at a high-speed depending on the luminance difference in the object so as to obtain an imaged image optimized for the object luminance difference.

**SOLUTION:** The dynamic range magnification factor in response to the luminance difference of the object can be obtained from the imaging apparatus 20 by using a control means 24 to control a shutter speed depending on the luminance difference of the object in the case of obtaining first and second image signals through imaging. Further, the imaging apparatus 20 adopts a CMOS sensor 28 for the imaging element, reads the image signal obtained by imaging at a high-speed and an area selection extract means 113 selects and extracts optional image information to limit an information amount for the image signal subjected to signal processing thereby reducing a time required from the imaging until output of the image signal.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(11)特許出願公開番号

特開2003-250094

(P2003-250094A)

(43)公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>8</sup> (参考)
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	Q 2 H 0 0 2
			E 5 C 0 2 2
G 0 3 B 7/093		G 0 3 B 7/093	5 C 0 2 4
7/28		7/28	
15/00		15/00	S
審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 27 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002-48433(P2002-48433)

(22)出願日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 竹村 裕夫

東京都青梅市新町3丁目3番地の1 東芝  
デジタルメディアエンジニアリング株式会  
社内

(72)発明者 西牧 章

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

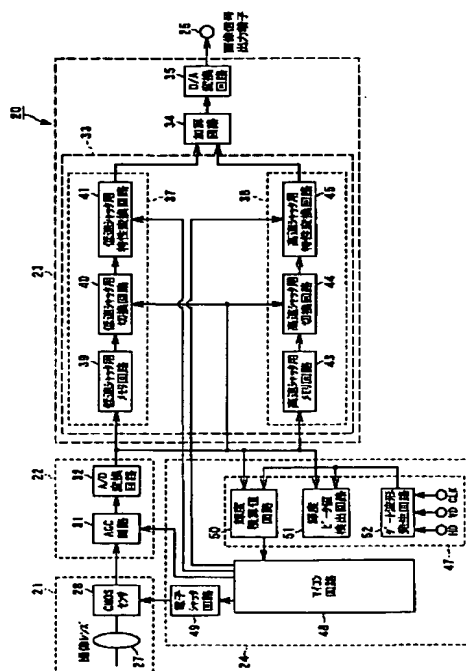
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】撮像装置は被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を高速に変動させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることで、極めて輝度差の大きい被写体および刻一刻と変化する被写体の撮像に有効な撮像装置を提供する。

【解決手段】撮像装置 20 は、撮像により第 1 の画像信号および第 2 の画像信号を得る際に、制御手段 24 で被写体の輝度差に応じてシャッタ速度を制御することで、被写体の輝度差に応じたダイナミックレンジ拡大率を得ることができる。また、撮像装置 20 は、撮像素子に CMOS センサ 28 を採用し、撮像して得た画像信号を高速に読み出すと共に、エリア選択抽出手段 113 で、任意の画像情報を選択抽出し、信号処理する画像信号の情報量を絞り込むことで、撮像から画像信号出力までの所要時間短縮を図った。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の露光時間で撮影した第 1 の画像信号および前記第 1 の露光時間とは異なる第 2 の露光時間で撮影した第 2 の画像信号を得る撮像手段と、前記第 1 の画像信号と第 2 の画像信号とを画像信号処理し、1 つの画像信号に合成する画像信号処理手段と、前記撮像手段と前記画像信号処理手段とを制御する制御手段と、前記画像信号処理手段で信号処理された画像信号を取り出す画像信号出力手段とを具備し、前記撮像手段は CMO S センサを有し、前記撮像手段からの第 1 の画像信号と第 2 の画像信号とを光電変換して、直ちに信号出力し、前記画像信号処理手段で信号処理するようにしたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記撮像手段で得られる前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号とから前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号との画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、前記画像信号情報取得手段から取得した画像信号情報を用いて、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号を独立に可変する制御信号生成手段を備え、前記画像信号処理手段の制御を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記撮像手段で得られる前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、この画像信号情報取得手段から取得した画像信号情報を用いて、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を算出する輝度平均値算出手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記撮像手段で得られる前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、前記画像信号情報取得手段は、撮像画面を複数に分割し、分割された分割画面毎に画像情報を取得し、前記分割画像情報を用いて前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号の画像信号情報を取得することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記撮像手段で得られる前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、前記画像信号情報取得手段は、撮像画面を複数に分割し、分割された分割画面毎の画像情報を取得する手段として、分割画像輝度積算手段と、分割画像輝度ピーク値検出手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果を用いて、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間を独立に可変することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果は、前記制御手段が適切な画像信号を得るために、前記撮像手段で得られる前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段にて取得した画像情報に基づき実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間を独立に可変する場合、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果に基づき、前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の増幅度を個別に制御する自動利得制御信号生成手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果に基づき、前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の入出力特性を個別に変換制御する特性変換制御信号生成手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 10】 前記制御手段は、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間を独立に可変する場合、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果に基づき、前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号を合成する画像信号合成比率を個別に制御する画像合成比率制御信号生成手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 11】 前記制御手段は前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間を決める電子シャッタの最終発生タイミングをタイミングジェネレータの 1 C L O C K 単位での時間的移動を行うことが可能なことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 12】 前記画像信号処理手段は、前記第 1 の画像信号および第 2 の画像信号の信号経路に設けられ、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の利得を制御する自動利得制御回路と、

この自動利得制御回路で利得制御された前記第 1 の画像信号と前記第 2 の画像信号との各信号経路に各々設けられ、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の入出力特性を制御する入出力特性変換回路と、

この入出力特性変換回路で入出力特性変換された前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号を 1 つの画像信号に合成する画像信号合成手段とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 13】 前記制御信号生成手段は、前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間の比率を演算した演算結果に基づき、

前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の増幅度を個別に制御する自動利得制御信号生成手段と、

前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の入出力特性を個別に変換制御する特性変換制御信号生成手段と、

前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号を合成する画像信号合成比率を個別に制御する画像合成比率制御信号生成手段とを備えることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 14】 前記画像信号情報取得手段は、輝度平均値算出手段で前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を取得するために、撮像画面を複数に分割し、

分割された分割画面毎に分割画像の輝度積算する分割画像輝度積算手段と、

分割画像の輝度ピーク値検出を行う分割画像輝度ピーク値検出手段とを備え、

前記分割画像輝度積算手段の輝度積算結果および前記分割画像輝度ピーク値検出手段の輝度ピーク値検出結果に基づき、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を算出することを特徴とする請求項 3 記載の撮像装置。

【請求項 15】 前記画像信号情報取得手段は、輝度平均値算出手段で前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を取得するために、撮像画面を複数に分割し、

分割された分割画面毎に分割画像の輝度積算する分割画像輝度積算手段と、

分割画像の輝度ピーク値検出を行う分割画像輝度ピーク値検出手段とを備え、前記分割画像の輝度積算結果および前記分割画像の輝度ピーク値検出結果に基づき、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を得る輝度平均値算出手段にて輝度平均値を算出する場合、

前記第 1 の画像信号に対しては、前記第 1 の画像信号の高輝度エリアを抽出し、前記第 1 の画像信号に対して前記抽出エリアを除いたエリアの輝度平均値を算出し、前記第 2 の画像信号に対しては、抽出した前記第 1 の画像信号の高輝度エリアに対応する前記第 2 の画像信号のエリアに対して輝度平均値を算出することを特徴とする請求項 3 記載の撮像装置。

【請求項 16】 移動体に設置され、CMOS センサを有し画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段で撮像された 1 画面分の画像信号のうち、画面範囲から任意のエリアを選択抽出するエリア選択抽出手段と、

このエリア選択抽出手段で、選択抽出されたエリアの画像信号を信号処理し、出力する画像信号出力手段とを具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項 17】 前記撮像手段は、光電変換後、前記撮像手段で得られる前記画像信号を直ちに信号出力を行い、前記画像信号出力手段で信号処理し、出力することを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置。

【請求項 18】 前記エリア選択抽出手段は、前記撮像手段で得られる前記画像信号の任意のエリアを選択抽出し、前記画像信号の情報量を絞り込んでから前記画像信号処理手段で信号処理し、出力することを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置。

10 【請求項 19】 前記移動体は、自動二輪車、自動車および列車等の移動車両、航空機又は船舶のいずれかであることを特徴とする請求項 16 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に係り、特に広範囲な輝度を持つ被写体の撮像を可能にし、撮像された画像信号の処理を行い得るようにした撮像装置に関する。

【0002】

20 【従来の技術】従来 CCD センサの撮像素子を用いたカメラでは、電荷の蓄積容量の限界と、その特性の関係からカメラの入射光量のある範囲内に抑えるようにして撮影していた。従って、屋外等での撮影時には被写体の輝度範囲を撮像可能とするダイナミックレンジが得られず、撮像画像に問題があった。このため、撮像素子などの電子シャッター機能を用いて、高速シャッターと低速シャッターのように異なったシャッター時間、すなわち 2 つの異なる露光時間で撮像し、この画像信号を信号処理することで、広ダイナミックレンジ拡大を図っていた。

30 【0003】従来の広ダイナミックレンジカメラ 1 の動作原理を図 22 を用いて説明する。図 22 は、従来の広ダイナミックレンジカメラ 1 における画像信号処理の説明図であり、図 22 (A) は、CCD センサ (撮像素子) の信号出力、図 22 (B) は、高ダイナミックレンジカメラ画像の信号出力である。

【0004】図 22 において、A フィールドを低速シャッター画像、B フィールドを高速シャッター画像とする。ここで、低速シャッター画像とは、例えばシャッター速度が 1/60 秒で撮像した画像、高速シャッター画像とは、例えばシャッター速度が 1/2000 秒で撮像した画像である。これらの画像信号は、例えば、CCD センサの撮像素子にシャッターパルスを直接与える電子シャッターを制御し、シャッター速度、すなわち、露光時間を制御した画像信号のことである。

【0005】広ダイナミックレンジカメラ 1 は、低速シャッターで被写体の輝度の低い部分 (輝度の高い部分は飽和してしまう) を撮像し、高速シャッターで被写体の輝度の高い部分 (輝度の低い部分は撮像不可能) を撮像する。そして、両方の画像を合成することによって、1 画面で被写体の輝度の低い部分から輝度の高い部分の撮像

を可能にするものである。

【0006】例えば、A1フィールド画像（低速シャッタ画像）とB0フィールド画像（高速シャッタ画像）を合成し、次に、A1フィールド画像（低速シャッタ画像）とB1フィールド画像（高速シャッタ画像）を合成する。以降、同じ動作を繰り返し行う。この場合、低速シャッタと高速シャッタの速度と合成比率は固定である。

【0007】また、このシャッタ速度の比はダイナミックレンジの拡大比である。ここでは、低速シャッタ速度 1/60秒、高速シャッタ速度 1/2000秒で固定されているので、この広ダイナミックレンジカメラ1は、約3.33倍の拡大率を持っているということになる。尚、広ダイナミックレンジカメラ1に入射光量を自動調節するオートアイリスレンズ等を搭載してもダイナミックレンジは拡大しない。

【0008】図23に従来の広ダイナミックレンジカメラ1のブロック図を示す。この広ダイナミックレンジカメラ1は、被写体像から、CCDセンサ等の光電素子を用いた撮像素子2で画像信号を得る。得られた画像信号はA/D変換器3で、アナログ信号からデジタル信号に変換（以下、A/D変換とする）され、デジタル信号処理手段4に送られる。

【0009】デジタル信号処理手段4は、フレームメモリ6、7と、合成処理回路8と、プロセス回路9とを備える。デジタル信号処理手段4に送られた画像信号は、まず、フレームメモリ6、7に入力され、書き込まれる。フレームメモリ6、7から読み出された画像信号は、合成処理回路8に送られ、プロセス回路9で処理された後、画像信号出力端子10から出力される。

【0010】一方、広ダイナミックレンジカメラ1は広ダイナミックレンジカメラ1に具備される制御部11でデジタル信号処理手段4と撮像素子2の制御を行っている。この制御部11は、CPU（中央演算処理装置）13と露光制御部14とを備え、CPU13でデジタル信号処理手段4からの測光データの演算処理を行う。演算処理された結果は、CPU13からデジタル信号処理手段4と露光制御部14へ送られ、それぞれ制御信号が生成され、デジタル信号処理手段4と撮像素子2の制御がなされる。

【0011】このような広ダイナミックレンジカメラ1は、例えば特願昭61-255984号公報に示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の広ダイナミックレンジカメラ1では、異なる電子シャッタ時間の画像を数回撮像し合成していた。このため、静止画では有効であったが、監視カメラや車載カメラのように動きのある被写体を撮像する装置には不向きであった。

【0013】一方、撮像素子2にCCDセンサを備える従来の広ダイナミックレンジカメラ1は、CCDセンサの蓄積電荷読出しを順次行うため、撮像から画像処理完了までの所要時間、すなわち、画像信号処理時間が長くなる。このため、広ダイナミックレンジカメラ1で動きの速い被写体を撮像する場合、被写体の動きに画像信号処理が追従できなかった。

【0014】特に、移動体の制御目的等で、従来の広ダイナミックレンジカメラ1を設置した移動体から広ダイナミックレンジカメラ1で撮像を行う場合、広ダイナミックレンジカメラ1での画像信号処理時間の長さから、撮像した画像信号を基に制御動作を行っても、制御動作が間に合わないという問題があった。

【0015】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を高速に可変させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることで、被写体として極めて輝度差の大きい画像認識用車載カメラ、屋内、夜間の屋外を同時撮像する監視カメラとして有効な撮像装置を提供することを目的とする。

【0016】また、本発明の他の目的は、撮像素子にCMOSセンサを用いること、および、撮像画面範囲内のうち、特に重要度の高いエリアを選択抽出し、画像信号処理する画像信号情報量を絞り込むことで、撮像から画像処理完了までの所要時間を短縮し、撮像された画像信号の処理を高速で行い得るようにした撮像装置を提供するにある。

【0017】さらに、本発明の他の目的は、被写体が刻一刻と変化する移動体からの撮像を行うのに有効な撮像装置を提供するにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明に係る撮像装置は、上述した課題を解決するために、請求項1に記載したように、第1の露光時間で撮影した第1の画像信号および前記第1の露光時間とは異なる第2の露光時間で撮像した第2の画像信号を得る撮像手段と、前記第1の画像信号と第2の画像信号とを画像信号処理し、1つの画像信号に合成する画像信号処理手段と、前記撮像手段と前記画像信号処理手段とを制御する制御手段と、前記画像信号処理手段で信号処理された画像信号を取り出す画像信号出力手段とを具備し、前記撮像手段にCMOSセンサを有し、前記撮像手段からの第1の画像信号と第2の画像信号とを光電変換して、直ちに信号出力し、前記画像信号処理手段で信号処理するようにしたことを特徴とする。

【0019】上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項2に記載したように、前記制御手段が、前記撮像手段で得られる前記第1の画像信号と前記第2の画像信号とから前記第1の画像信号と前記第2の画像信号との画像信号情報を取得する画像信号情報

取得手段を備え、前記画像信号情報取得手段から取得した画像信号情報を用いて、前記第1の画像信号および前記第2の画像信号を独立に可変する制御信号生成手段を備え、前記画像信号処理手段の制御を行うようにしたことを特徴とする。

【0020】また、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項3に記載したように、前記制御手段が、前記撮像手段で得られる前記第1の画像信号と前記第2の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、この画像信号情報取得手段から取得した画像信号情報を用いて、前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の輝度平均値を取得する輝度平均値算出手段を備えることを特徴とする。

【0021】さらに、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項4に記載したように、前記制御手段が、前記撮像手段で得られる前記第1の画像信号と前記第2の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、前記画像信号情報取得手段は、撮像画面を複数に分割し、分割された分割画面毎に画像情報を取得し、前記分割画像情報を用いて前記第1の画像信号と前記第2の画像信号の画像信号情報を取得することを特徴とする。

【0022】さらにまた、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項5に記載したように、前記制御手段が、前記撮像手段で得られる前記第1の画像信号と前記第2の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段を備え、前記画像信号情報取得手段は、撮像画面を複数に分割し、分割された分割画面毎の画像情報を取得する手段として、分割画像輝度積算手段と、分割画像輝度ピーク値検出手段とを備えることを特徴とする。

【0023】一方、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項6に記載したように、前記制御手段が、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果を用いて、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間を独立に可変することを特徴とする。

【0024】また、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項7に記載したように、前記制御手段が、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果は、前記制御手段が適切な画像信号を得るために、前記撮像手段で得られる前記第1の画像信号と前記第2の画像信号とから各々の画像信号情報を取得する画像信号情報取得手段にて取得した画像情報に基づき実行されることを特徴とする。

【0025】さらに、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項8に記載したように、前記制御手段が、前記第1の露光時間および前記第2の

露光時間を独立に可変する場合、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果に基づき、前記撮像手段からの前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の増幅度を個別に制御する自動利得制御信号生成手段を備えることを特徴とする。

【0026】他方、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項9に記載したように、前記制御手段が、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段の演算結果に基づき、前記撮像手段からの前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の入出力特性を個別に変換制御する特性変換制御信号生成手段を備えることを特徴とする。

【0027】また、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項10に記載したように、前記制御手段が、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間を独立に可変する場合、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間の比率を演算する演算手段を備え、前記演算手段からの前記第1の画像信号および前記第2の画像信号を合成する画像信号合成比率を個別に制御する画像合成比率制御信号生成手段を備えることを特徴とする。

【0028】さらに、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項11に記載したように、前記制御手段が前記第1の露光時間および前記第2の露光時間を決める電子シャッタの最終発生タイミングをタイミングジェネレータの1CLOCK単位での時間的移動を行うことが可能なことを特徴とする。

【0029】さらにまた、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項12に記載したように、前記画像信号処理手段が、前記第1の画像信号および第2の画像信号の信号経路に設けられ、前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の利得を制御する自動利得制御回路と、この自動利得制御回路で利得制御された前記第1の画像信号と前記第2の画像信号との各信号経路に各々設けられ、前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の入出力特性を制御する入出力特性変換回路と、この入出力特性変換回路で入出力特性変換された前記第1の画像信号および前記第2の画像信号を1つの画像信号に合成する画像信号合成手段とを具備することを特徴とする。

【0030】一方、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項13に記載したように、前記制御信号生成手段が、前記第1の露光時間および前記第2の露光時間の比率を演算した演算結果に基づき、前記撮像手段からの前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の増幅度を個別に制御する自動利得制御信号生成手段と、前記撮像手段からの前記第1の画像信号および前記第2の画像信号の入出力特性を個別に変換制御

10

20

30

40

50

する特性変換制御信号生成手段と、前記撮像手段からの前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号を合成する画像信号合成比率を個別に制御する画像合成比率制御信号生成手段とを備えることを特徴とする。

【0031】また、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項 14 に記載したように、前記画像信号情報取得手段が、輝度平均値算出手段で前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を取得するために、撮像画面を複数に分割し、分割された分割画面毎に分割画像の輝度積算する分割画像輝度積算手段と、分割画像の輝度ピーク値検出を行う分割画像輝度ピーク値検出手段とを備え、前記分割画像輝度積算手段の輝度積算結果および前記分割画像輝度ピーク値検出手段の輝度ピーク値検出結果に基づき、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を算出することを特徴とする。

【0032】さらに、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項 15 に記載したように、前記画像信号情報取得手段が、輝度平均値算出手段で前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を取得するために、撮像画面を複数に分割し、分割された分割画面毎に分割画像の輝度積算する分割画像輝度積算手段と、分割画像の輝度ピーク値検出を行う分割画像輝度ピーク値検出手段とを備え、前記分割画像輝度積算手段で輝度積算した分割画像輝度積算結果および前記分割画像輝度ピーク値検出手段で輝度ピーク値検出した分割画像輝度ピーク値検出結果に基づき、前記第 1 の画像信号および前記第 2 の画像信号の輝度平均値を得る輝度平均値算出手段にて輝度平均値を算出する場合、前記第 1 の画像信号に対しては、前記第 1 の画像信号の高輝度エリアを抽出し、前記第 1 の画像信号に対して前記抽出エリアを除いたエリアの輝度平均値を算出し、前記第 2 の画像信号に対しては、抽出した前記第 1 の画像信号の高輝度エリアに対応する前記第 2 の画像信号のエリアに対して輝度平均値を算出することを特徴とする。

【0033】このような撮像装置は、被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を高速に変換させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることで、極めて輝度差の大きい被写体を撮像する場合にも有効である。

【0034】本発明に係る撮像装置は、上述した課題を解決するために、請求項 16 に記載したように、移動体に設置され、CMOS センサを有し画像を撮像する撮像手段と、この撮像手段で撮像された 1 画面分の画像信号のうち、画面範囲から任意のエリアを選択抽出するエリア選択抽出手段と、このエリア選択抽出手段で、選択抽出されたエリアの画像信号を信号処理し、出力する画像信号出力手段とを具備することを特徴とする。

【0035】上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項 17 に記載したように、前記撮

像手段が光電変換後、前記撮像手段で得られる前記画像信号を直ちに信号出力を行い、前記画像信号出力手段で信号処理し、出力することを特徴とする。

【0036】また、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項 18 に記載したように、前記エリア選択抽出手段が、前記撮像手段で得られる前記画像信号の任意のエリアを選択抽出し、前記画像信号の情報量を絞り込んでから前記画像信号処理手段で信号処理し、出力することを特徴とする。

【0037】さらに、上述した課題を解決するために、本発明に係る撮像装置は、請求項 19 に記載したように、前記移動体が、自動二輪車、自動車および列車等の移動車両、航空機又は船舶のいずれかであることを特徴とする。

【0038】このような撮像装置は、被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を高速に変換させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることで、極めて輝度差の大きい被写体を撮像する場合にも有効である。

【0039】また、撮像装置の撮像手段が備える撮像素子に CMOS センサを用いること、および、撮像画面範囲内のうち、特に重要度の高いエリアを選択抽出し、画像信号処理する画像信号情報量を絞り込むことで、撮像から画像処理完了までの所要時間を短縮し、撮像された画像信号の高速処理を可能とする。従って、被写体が刻一刻と変化する移動体からの撮像を行う場合にも有効である。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る撮像装置の実施形態を添付図面を参照して説明する。

【0041】〔第 1 実施形態〕図 1 に本発明に係る撮像装置 20 の第 1 実施形態を示す回路ブロック図の一例を示す。

【0042】図 1 に示される撮像装置 20 は撮像手段 21 と、画像信号処理手段としてのアナログ信号処理手段 22 およびデジタル信号処理手段 23 と、制御手段 24 と、画像信号出力手段としての画像信号出力端子 25 とを具備する。

【0043】撮像装置 20 は被写体像を撮像手段 21 で撮像し、画像信号（アナログ信号）を生成する。生成されたアナログ画像信号はアナログ信号処理手段 22 でアナログ信号からデジタル信号に変換（以下、A/D 変換とする）後、デジタル画像信号として出力される。このデジタル画像信号は、2 つに分岐し、一方がデジタル信号処理手段 23 に入力され、信号処理される。信号処理後のデジタル画像信号はデジタル信号からアナログ信号に変換（以下、D/A 変換とする）後、画像信号出力端子 25 から出力される。

【0044】また、アナログ信号処理手段 22 から出力された画像信号の他方は、制御手段 24 に入力される。

10

20

30

40

50



制御手段24は制御信号を生成し、撮像手段21、アナログ信号処理手段22およびデジタル信号処理手段23の制御を行う。制御手段24がこれら各部を制御することにより、撮像装置20は広範囲な輝度差を有する被写体に対しても常に最適なシャッタ速度で撮像することが可能となる。

【0045】図1に示される撮像装置20の各部について説明する。

【0046】撮像手段21は被写体像を示す画像光を撮像する撮像レンズ27と、例えば、撮像素子としてのCMOSセンサ28とを備える。

【0047】撮像手段21は被写体像を示す画像光を撮像レンズ27で撮像し、CMOSセンサ28の受光面に結像する。結像された画像光は、CMOSセンサ28の露光時間、つまり、電子シャッタ速度を調節することで、CMOSセンサ28に露光される光量の調節がなされる。CMOSセンサ28は光電変換を行い、画像光量に応じた量の電荷をCMOSセンサ28に蓄積する。この蓄積された蓄積電荷の電荷量に応じた画像信号がCMOSセンサ28から出力される。

【0048】また、被写体を撮像する際、撮像手段21に備えられるCMOSセンサ28の電子シャッタは、異なる2つのシャッタ速度での撮像を交互に繰り返す。2つのシャッタ速度のうち、遅い側のシャッタ速度（以下、低速シャッタ速度とする）と、速い側のシャッタ速度（以下、高速シャッタ速度とする）とで撮像される。CMOSセンサ28から交互に出力される画像信号は、撮像手段21から出力され、アナログ信号処理手段22に出力される。

【0049】アナログ信号処理手段22は交互に出力されたアナログ画像信号の利得調整を行う自動利得制御回路（以下、AGC回路とする）31と、A/D変換を行うA/D変換回路32とを備える。アナログ信号処理手段22に出力されたアナログ画像信号は、AGC回路31と、A/D変換回路32とに順次伝送され、信号処理される。AGC回路31は行利得調整を制御手段24からの制御信号により、アナログ画像信号毎に利得を変換させて調整することができる。

【0050】A/D変換回路32はアナログ画像信号のA/D変換を行う。変換後の画像信号、すなわち、デジタル画像信号は、アナログ信号処理手段22から交互に出力され、デジタル信号処理手段23に交互に出力される。

【0051】デジタル信号処理手段23は、画像信号処理実行手段33と、画像信号合成手段としての加算回路34と、合成された画像信号のD/A変換を行うD/A変換回路35とを備える。

【0052】画像信号処理実行手段33は、低速シャッタで撮像されたデジタル画像信号を信号処理する低速シャッタ用信号処理手段37と、高速シャッタ速度で撮像

されたデジタル画像信号を処理する高速シャッタ用信号処理手段38とを備える。そして、低速シャッタ用信号処理手段37および高速シャッタ用信号処理手段38は、各々、メモリ回路と、切換回路と、特性変換回路とを有する。すなわち、低速シャッタ用信号処理手段37は、低速シャッタ用メモリ回路39と、低速シャッタ用切換回路40と、低速シャッタ用特性変換回路41とを有し、一方、高速シャッタ用信号処理手段38は、高速シャッタ用メモリ回路43と、高速シャッタ用切換回路44と、高速シャッタ用特性変換回路45とを有する。

【0053】画像信号処理実行手段33で行われる画像信号処理について、図2および図3を参照して説明する。

【0054】図2は、撮像装置20の動作について時系列を合わせて、詳細に説明した動作説明図である。

【0055】図2（A）は、垂直同期信号であり、撮像装置20は、この周期に同期して動作する。CMOSセンサ28で撮像し、画像信号を出力する期間（1垂直同期期間）は、2A01が低速シャッタ側の画像信号出力期間（以下、低速シャッタ期間とする）、2A02が高速シャッタ側の画像信号出力期間（以下、高速シャッタ期間とする）、2A03が低速シャッタ期間、2A04が高速シャッタ期間、2A05が低速シャッタ期間である。

【0056】図2（B）にCMOSセンサ28の電子シャッタ動作を示す。CMOSセンサ28の電子シャッタ動作は、CMOSセンサ28の電荷蓄積と読出し時間の関係で1垂直期間の遅れを生じる。従って、図2（A）のような垂直同期信号に対して、電子シャッタ動作は、2B01は高速シャッタ動作期間、2B02は低速シャッタ動作期間となり、以下同様に高速シャッタ動作期間、低速シャッタ動作期間の繰り返しで、2B03、2B04、2B05の動作期間となる。

【0057】図2（C）にAGC回路31の動作を示す。AGC回路31は、低速シャッタ動作期間と、高速シャッタ動作期間とで、独立で動作する。2C01が低速シャッタ用動作期間、2C02が高速シャッタ用動作期間となり、以下同様な繰り返しで、2C03、2C04、2C05の動作期間となる。

【0058】図2（D）はCMOSセンサ28から出力される画像信号で、2D01が低速シャッタ画像信号、2D02が高速シャッタ画像信号となり、以下同様な繰り返しで、2D03、2D04、2D05となる。

【0059】図2（D）のCMOSセンサ28から出力される低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号の出力特性について、図3を用いて補足する。

【0060】図3は、CMOSセンサ28の撮像特性を示した説明図であり、低速シャッタと高速シャッタの入射光量に対する画像信号の出力レベルを示している。図3において、低速シャッタによる画像信号の出力特性は

3aであり、低速シャッタ出力の飽和点は3bである。一方、高速シャッタの画像出力特性は3cであり、高速シャッタ出力の飽和点は3dである。図3によれば、低速シャッタ画像信号は飽和に達する入射光量が少なく、飽和に達するのが早い。逆に、高速シャッタ画像信号は飽和に達する入射光量が多く、飽和に達するのが遅い。このことから、図2(D)の画像出力信号の特性において、2D01(低速シャッタ画像信号)では、1垂直同期期間内に飽和して、出力が頭打ちとなっている。一方、2D02(高速シャッタ画像信号)では、1垂直同期期間内に飽和がなく、緩やかに出力が増加している。

【0061】図2(E)～図2(J)は、動作説明をわかりやすくするために示した説明図である。

【0062】図2(E)は、図2(D)と同意であり、いずれも図1に示されるアナログ信号処理手段22のA/D変換回路32からの出力である。

【0063】図2(E)において、2E01が低速シャッタ画像信号、2E02が高速シャッタ画像信号で、以下、同様の繰り返しで、2E03、2E04、2E05と画像信号が出力される。図2(E)によれば、低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号は両者とも間欠信号である。例えば、低速シャッタ画像信号に着目すれば、低速シャッタ画像信号は2E01、2E03および2E05とで形成される間欠信号である。

【0064】尚、図2(E)中では低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号を低速シャッタ信号および高速シャッタ信号と簡略化してある。以降、図2(E)以外の他図においても同様に簡略化する。

【0065】図1に示されるアナログ信号処理手段22のA/D変換回路32から出力された低速シャッタ画像信号は、一方が、低速シャッタ用メモリ回路39を經由して、低速シャッタ用切換回路40に入力され、他方は、低速シャッタ用切換回路40に直接入力される。低速シャッタ用切換回路40は、画像信号を1垂直期間毎に低速シャッタ用メモリ回路39側からの入力と、アナログ信号処理手段22のA/D変換回路32側からの入力を切り換えることで、間欠信号を連続信号にする。

【0066】図2(F)は、連続信号となった低速シャッタ画像信号を示す。尚、図2(F)で符号Mがついている信号は、低速シャッタ用メモリ回路39から入力された画像信号を示す。この図2(F)は、図2(E)において、間欠となっている2E02および2E04の期間に低速シャッタ用メモリ回路39側からの入力に切り換え、低速シャッタ用メモリ回路39のメモリに蓄積された低速シャッタ画像信号を入力することで生成される。

【0067】一方、高速シャッタ画像信号については図2(G)に示す。高速シャッタ画像信号においても連続信号とするプロセスは低速シャッタ画像信号の場合と同様のため、高速シャッタ画像信号については、その説明

を省略する。

【0068】図1に示される低速シャッタ用切換回路40および高速シャッタ用切換回路44で連続信号となった低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号は、低速用特性変換回路41および高速用特性変換回路45において、例えば、ガンマ特性を得る特性変換がなされる。特性変換後の低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号は、それぞれ、図2(H)および図2(I)に対応する。

【0069】図1に示される画像信号合成手段としての加算回路34は、画像信号処理実行手段33に備えられる低速用特性変換回路41および高速用特性変換回路45において特性変換された低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号を加算し、1つの合成デジタル画像信号を得る。

【0070】図2(J)および図2(K)は、特性変換後の低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号を加算することを示す説明図である。図2(K)は、図2(J)をアナログ的に示したものであり、図2(K)および図2(J)両図は同意である。また、図4は、得られた合成画像信号の出力特性を示す。図4の合成画像信号の出力特性は、図3における低速シャッタ画像信号特性3aと、高速シャッタ画像信号特性3cとを合成した特性となる。従って、図2(K)は、2K01～2K05の期間の各期間において、図4に示される画像信号出力特性と同様の合成画像信号出力(デジタル信号)が得られる。

【0071】図1に示されるD/A変換回路35は、加算回路34において合成された画像信号のD/A変換を行い、アナログ画像信号を出力する。D/A変換回路35で出力されたアナログ画像信号は、画像信号出力手段に伝送され、画像信号出力手段としての画像信号出力端子25より撮像装置20の出力として出力される。

【0072】制御手段24は、画像信号情報取得手段47と、制御信号生成手段としてのマイクロコンピュータ回路(以下、マイコン回路とする)48と、電子シャッタ回路49とを備える。

【0073】制御手段24は、画像信号情報取得手段47で低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号から画像信号情報を取得し、取得した画像信号情報に基づき、撮像装置20を制御する制御信号をマイコン回路48で生成する。マイコン回路48で生成された制御信号のうち、撮像手段21を制御する制御信号は電子シャッタ回路49に入力され、撮像手段21に備えられるCMOSセンサ28の電子シャッタを制御する制御信号を出力する。

【0074】画像信号情報取得手段47は、まず、画像信号情報を取得するために、撮像した1画面分の画像信号を分割する。画像信号情報取得手段47は、分割した画像信号個々に対して、画像信号情報である輝度を積算

する分割画像輝度積算手段としての輝度積算値回路50と、輝度のピーク値を検出する分割画像輝度ピーク値検出手段としての輝度ピーク値検出回路51と、撮像した1画面分の画像信号を分割するゲート波形発生回路52とを備える。

【0075】画像信号情報取得手段47は、まず、画像信号情報として、分割画像輝度積算値および分割画像輝度ピーク値を算出するために、撮像により得た1画面分の画像信号を分割する。

【0076】図5は1画面分の画像信号を分割し、画面分割した様子を示す説明図である。図5によれば、撮像した全体画面53において、この1画面分の画像信号を、例えば、25分割等、複数のエリアに分割し、25個の分割画面54の画像信号の集合とする。この画面分割は、画像信号情報取得手段47に備えられるゲート信号発生回路52で生成したゲート信号を用いて実行される。

【0077】ゲート波形発生回路52は、水平同期パルス（以下、HDパルスとする）、垂直同期パルス（以下、VDパルスとする）、クロックパルス（以下、CLKパルスとする）を用いてゲート信号を生成する。このゲート信号は輝度を積算する積算値回路50と、輝度のピーク値を検出する輝度ピーク値検出回路51とに伝送され、撮像した全体画面53の1画面分の画像信号を25個の分割画面54に分割する。

【0078】図6は画像信号情報取得手段47に備えられる分割画像輝度積算手段としての輝度積算値回路50のブロック図である。

【0079】図6に示される輝度積算値回路50は、分割画面54の1画面分の画像信号毎に輝度積算値を算出する。輝度積算値回路50は、アナログ信号処理手段22から出力された画像信号およびゲート波形発生回路52で発生したゲート信号をゲート回路58に入力し、設定された分割画面54の画面範囲の画像信号をゲートする。ゲートされた画像信号は、積算処理部59で輝度の積算が実行され、積算出力制御回路60で図1に示されるマイコン回路48からの制御信号により、輝度積算値が出力される。出力された輝度積算値はマイコン回路48に入力される。

【0080】積算処理部59で実行される輝度積算は、ゲートされた画像信号内の各画素に対して行われ、積算処理部59が備える積算回路62および1画素保持回路63でなされる。積算回路62は入力された1画素分の画像信号の輝度値と既に積算処理が完了した画素分の画像信号の輝度値とを加算し、加算した輝度値を1画素保持回路63に入力する。1画素保持回路63は入力された輝度値を記憶し、記憶した輝度値を積算回路62にフィードバックし、積算回路62に入力された画像信号の輝度値との加算を繰り返し、ゲートされた画像信号の輝度の積算値を算出する。算出された輝度の積算値は、図

1に示されるマイコン回路48からの出力制御信号により、積算出力制御回路60で1画素保持回路63からの出力を受け付ける。受け付けられた輝度の積算値は、積算出力制御回路60から出力され、マイコン回路48に伝送される。

【0081】一方、図7は画像信号情報取得手段47に備えられる分割画像輝度ピーク値検出手段としての輝度ピーク値検出回路51のブロック図である。

【0082】図7に示される輝度ピーク値検出回路51は、分割画面54の1画面分の画像信号毎の輝度値のピーク値を検出する輝度ピーク値検出回路51は、分割画面54の1画面分の画像信号毎の輝度のピーク値を検出する。輝度ピーク値検出回路51は、輝度積算値回路50と同様にして、アナログ信号処理手段22から出力された画像信号およびゲート波形発生回路52で発生したゲート信号をピーク値検出用ゲート回路64に入力し、設定された分割画面54の画面範囲の画像信号をゲートする。ピーク値検出用ゲート回路64はゲートした画像信号を1画素ずつ出力する。

【0083】ゲートした画像信号の輝度ピーク値を検出する。輝度ピーク値の検出は、連続する2画素分の輝度を加算してから行う。これは、CMOSセンサ28の光学色フィルタが補色モザイクの場合、信号の大きさが画素単位で変化するためである。2画素分の輝度を加算することにより、色フィルタの違いによる影響が無くなる。

【0084】2画素分の輝度を加算するには、入力された現信号と、ピーク値検出用1画素保持回路65で1画素分遅らせた信号、すなわち、現信号に対して1画素前の信号とを輝度加算回路66で加算する。加算された2画素分の輝度値は1単位としてピーク値検出処理され、2画素保持回路67に入力される。2画素保持回路67は、2画素保持信号発生回路68から信号を受けて、2画素分の輝度値を1単位とした輝度値信号を生成する。

【0085】2画素保持回路67から出力された現信号を含む輝度値信号は、比較回路69に入力され、現信号に対して2画素前の信号を含む輝度値信号と比較される。比較回路69は、2つの輝度値信号を比較し、輝度値の大きい方を選択する選択信号を生成して、切換回路70に供給する。切換回路70は、比較回路69からの選択信号に基づき、現信号と、現信号に対して2画素前の信号を含む輝度値信号とのうち、輝度値の大きい一方が選択される。この選択された信号は、輝度値信号保持回路71に入力され保持される。

【0086】輝度値信号保持回路71で保持された輝度値信号は、比較回路69にフィードバックされ、2画素保持回路67からの輝度値信号との比較処理を繰り返す。この比較処理は、ピーク値検出用ゲート回路64から出力される画像信号の出力が終了するまで行われる。比較処理完了後、ピーク値出力制御回路72は、図1に

示されるマイコン回路 48 からの出力制御信号により、輝度値信号保持回路 71 の出力すなわち、輝度ピーク値信号の出力を受け付ける。出力を受け付けられた輝度ピーク値信号は、ピーク値出力制御回路 72 から出力され、マイコン回路 48 に伝送される。

【0087】ゲート波形発生回路 52 は、輝度の積算値およびピーク値検出のために画面を分割するゲート信号を生成する。ゲート波形発生回路 52 のブロック図を図 8 に示す。図 8 に示されるゲート波形発生回路 52 は、ゲートする範囲を設定する垂直方向設定部 74 および水平方向設定部 75 と、ゲート信号を生成する合成回路 76 とを備える。ゲート波形発生回路 52 は、入力された VD パルス、HD パルス、CLK パルスの 3 つの信号からゲートするエリアを設定したゲート信号を生成し、出力する。

【0088】垂直方向のゲート範囲の設定は、垂直方向設定部 74 で行われる。垂直方向設定部 74 に入力された VD パルスは、垂直同期リセット信号発生回路 78 に入力される。垂直同期リセット信号発生回路 78 はリセット信号を生成し、生成されたリセット信号は、垂直方向スタート位置設定回路 79 に入力される。垂直方向スタート位置設定回路 79 は、HD パルスをカウントし、垂直方向のスタート点を決める。垂直方向のスタート点が決まれば、このスタート点より、垂直方向幅設定回路 80 で、HD パルスをカウントし、垂直方向の幅を設定することができる。垂直方向幅設定回路 80 で設定された垂直方向の幅は、垂直幅信号として合成回路 76 に入力される。

【0089】一方、水平方向のゲート範囲の設定は、水平方向設定部 75 で行われる。水平方向設定部 75 に入力された HD パルスは、水平同期リセット信号発生回路 82 に入力される。水平同期リセット信号発生回路 82 はリセット信号を生成し、生成されたリセット信号は、水平方向スタート位置設定回路 83 に入力される。水平方向スタート位置設定回路 83 は、CLK パルスをカウントし、水平方向のスタート点を決定する。水平方向のスタート点が決まれば、このスタート点より、水平方向幅設定回路 84 で、CLK パルスをカウントし、水平方向の幅を決めることができる。水平方向幅設定回路 84 で設定された水平方向の幅は、水平幅信号として出力され、合成回路 76 に入力される。

【0090】垂直方向幅設定回路 80 と、水平方向幅設定回路 84 とから得られた垂直幅信号と、水平幅信号は、合成回路 76 で合成される。この合成された信号がゲート信号となって、ゲート波形発生回路 52 から出力される。

【0091】制御手段 24 が備えるマイコン回路 48 の回路ブロック図を図 9 に示す。

【0092】マイコン回路 48 には、画像信号情報として、画像信号情報取得手段 47 が備える輝度積算値回路

50 および輝度ピーク値検出回路 51 から輝度の積算値およびピーク値が入力される。入力された輝度の積算値およびピーク値は輝度平均値算出手段 86 に入力され、輝度平均値が算出される。算出された輝度平均値は、制御信号生成手段 87 に入力され、まず、電子シャッタ速度が計算される。次に、電子シャッタ速度の計算結果から適切な撮像画像が得られるように撮像装置 20 の各部を制御する制御信号を生成する。

【0093】マイコン回路 48 が参照するデータを視覚的に表した例を図 10 に示す。この図 10 を用いて、マイコン回路 48 が備える輝度平均値算出手段 86 の輝度平均値算出処理について説明する。

【0094】輝度平均値算出手段 86 は、輝度積算値回路 50 で、図 5 に示される分割画面 54 毎に輝度積算された低速シャッタ画像信号の輝度積算値（以下、低速輝度積算値とする）と、輝度ピーク値検出回路 51 から得られた低速シャッタ画像信号の輝度ピーク値（以下、低速輝度ピーク値）とから輝度飽和しているエリア（以下、輝度飽和エリアとする）89 と、輝度飽和していないエリア（以下、不飽和エリアとする）90 とに分けられる。

【0095】輝度飽和エリア 89 と輝度不飽和エリア 90 の分別は、まず、分割画面 54 毎の低速輝度積算値から低速シャッタ画像信号の輝度平均値（以下、低速輝度平均値とする）を求める。

【0096】図 10 (A) は低速輝度積算値を示す分割画面 54 の説明図である。例えば、輝度レベルが 8 BIT ( $2^8 = 256$ ) 幅において、低速輝度平均値が 200 とする。そして、低速輝度平均値 200 以上のエリアを抽出する。抽出された低速輝度平均値以上のエリアは図 10 (A) の破線で囲まれたエリアである。

【0097】次に、同じ低速シャッタ画像信号から得られる輝度ピーク値が 8 BIT 幅の最大値となるエリアを抽出する。図 10 (B) は低速輝度ピーク値を示す分割画面 54 の説明図である。この図 10 (B) において、抽出された低速輝度ピーク値が最大値となるエリアは図 10 (B) の破線で囲まれたエリアである。

【0098】次に、低速輝度平均値が 200 以上、かつ、低速輝度ピーク値が 8 BIT 幅の最大値のエリアを抽出する。図 10 (C) は、低速輝度積算値を示す分割画面 54 において、低速輝度積算値および低速輝度ピーク値から輝度飽和エリア 89 を算出する説明図である。低速輝度平均値が 200 以上、かつ、低速輝度ピーク値が 8 BIT 幅の最大値として抽出されたエリアは、図 10 (A) および図 10 (B) の破線で囲まれたエリアの共通エリアであり、図 10 (C) においては、破線で囲まれたエリアである。図 10 (C) の破線で囲まれたエリアを輝度飽和エリア 89 とし、その他のエリアを輝度不飽和エリア 90 としている。輝度飽和エリア 89 は、高速シャッタによる撮像対象とされる。

10

20

30

40

50

【0099】画像信号が輝度飽和エリア89と、輝度不飽和エリア90とに低速シャッタ画像信号が分けられた後、低速シャッタ画像信号の輝度積算値の不飽和エリアから低速輝度平均値を算出する。

【0100】また、高速シャッタ画像信号については、低速シャッタ画像信号と同様にして、高速シャッタ画像信号の輝度積算値の輝度飽和エリア89から高速シャッタ画像信号の輝度平均値（以下、高速輝度平均値とする）を算出する。図10（D）は高速シャッタ画像信号の輝度積算値の輝度飽和エリア89から高速輝度平均値 10 算出する説明図を示している。

【0101】制御信号生成手段87はシャッタ速度およびシャッタ速度比の演算を行う演算手段としての計算処理手段91を備える。また、この計算処理手段91は、低速シャッタ画像信号から算出された輝度平均値（以下、低速輝度平均値とする）を処理する低速シャッタ用計算処理部92と、高速シャッタ画像信号から算出された輝度平均値（以下、高速輝度平均値とする）を処理する低速シャッタ用計算処理部93とを備える。低速シャッタ用計算処理部92および高速シャッタ用計算処理部93により、低速シャッタ画像および高速シャッタ画像 20 に対して、各々適切な撮像画像を得るために電子シャッタ回路49と、AGC回路31とを制御し、電子シャッタ速度と画像信号の利得を可変させることで、適切な撮像画像が得られる。

【0102】また、制御信号生成手段87は、計算処理手段91の他に特性変換制御信号生成手段として、画像信号の特性変換を制御する特性変換制御信号生成部95と、画像合成比率制御信号生成手段として、2つの画像信号の画像合成比率を制御する合成比率制御信号生成部 30 96とを備える。

【0103】計算処理手段91が備える低速シャッタ用計算処理部92は、低速シャッタ速度制御信号生成部98と、自動利得制御信号生成手段としての低速用AGC回路制御信号生成部99とを備え、低速シャッタ速度制御信号およびAGC制御信号とを生成する。

【0104】低速シャッタ速度制御信号生成部98は入力された低速輝度平均値から図1に示されるCMOSセンサ28の電子シャッタ速度を変化させる低速シャッタ制御信号を生成する。入力された低速輝度平均値が適正 40 範囲を超えている場合は大きな幅で粗く電子シャッタ速度を変化させる（以下、粗調整とする）。また、入力された低速輝度平均値が適正範囲内の場合は小さな幅で細かく電子シャッタ速度を変化させる（以下、微調整とする）。すなわち、電子シャッタ速度は2段階に調整される。この制御結果により次第に低速輝度平均値が適正範囲の中心になるように低速シャッタ速度制御信号を生成する。生成された低速シャッタ速度制御信号は電子シャッタ回路49に入力され、電子シャッタ回路49の制御がなされる。

【0105】低速シャッタ速度制御信号生成部98で実行される電子シャッタ速度の制御について、図11および図12を用いて説明する。

【0106】図11は、輝度平均値算出手段86から出力される低速輝度平均値の推移をグラフ化した一例である。このグラフにおいて、縦軸は輝度平均値算出手段86から出力される低速輝度平均値、横軸は時間軸を表している。階段状に変化している波形は低速輝度平均値を示す波形である。

【0107】図11に示す例では、低速輝度平均値の初期値 $P_s$ は、適正輝度平均値レベル幅 $W_B$ よりも下にあるため、（現在の電子シャッタ速度）×（適正輝度平均値レベル幅 $W_B$ の下限値）／（低速輝度平均値）だけ電子シャッタ速度を遅くする。電子シャッタ速度を遅くしていき、低速輝度平均値が適正輝度平均値レベル幅 $W_B$ に入った後、適正輝度平均値レベル幅 $W_B$ の中心を超えるまでシャッタ速度を垂直同期期間 $V$ 毎に10%遅くしていく。そして、適正輝度平均値レベル幅 $W_B$ の中心を超えたところで、電子シャッタ速度の変更を止める。初期状態から電子シャッタ速度の変更が止まるまでのシャッタ速度変更期間を $T_a$ とする。また、シャッタ速度の変更が止まり、輝度レベルの推移が安定した状態期間を適正輝度レベル状態期間 $T_b$ とする。

【0108】低速シャッタ速度制御信号生成部98は、一度、適正輝度レベル状態期間 $T_b$ に入ると、ある一定時間 $T_c$ は適正輝度レベル幅 $W_B$ の範囲外の値が観測されても、適正輝度レベル幅 $W_B$ の範囲外の値が観測され続けられない限り、シャッタ速度の補正を行わない。上記一定時間 $T_c$ を保護時間とする。

【0109】図11を例にすれば、低速輝度平均値が変動し、 $T_d$ および $T_f$ の期間で適正輝度レベル幅 $W_B$ を超えているが、適正輝度レベル幅 $W_B$ を超えている $T_d$ および $T_f$ の期間は保護時間 $T_c$ よりも短い期間であるため、シャッタ速度は変更されない。

【0110】低速シャッタ速度制御信号生成部98は、図1に示されるCMOSセンサ28の電子シャッタ速度を2段階で制御することによって、急激な被写体輝度値の変化には粗調整で、素早くシャッタ速度を変化させ、緩やかな被写体輝度値の変化には微調整で、緩やかにシャッタ速度を変化させることができる。従って、撮像装置20は被写体輝度値の変化に対して常に自然な露出を保つことができる。また、保護時間 $T_c$ を設けることによって、被写体の急激な輝度変化による低速シャッタ速度制御信号生成部98の発振を抑止できる。

【0111】一方、図12は撮像手段21におけるCMOSセンサ28の電子シャッタの状態遷移図である。この状態遷移図において、定義されているCMOSセンサ28の電子シャッタ状態は6個あり、低速シャッタ速度制御信号生成時は、常に上記6個のいずれかの状態にある。これらの状態間にある矢印は状態の遷移を示す。 50

【0112】低速シャッタ速度制御信号生成部98は、垂直同期期間V毎に輝度平均値算出手段86から入力される低速輝度平均値の輝度レベルに応じて、低速シャッタ制御信号を生成する。生成された制御信号により、電子シャッタ回路49を制御することで、電子シャッタの露出状態を現在の状態から外にむいている矢印の方向へ遷移させる。電子シャッタの露出状態は矢印の低速輝度レベル範囲と入力された低速輝度平均値の低速輝度レベル範囲とが一致する矢印の先の方向へと遷移する。垂直同期期間V毎に上記処理動作を繰り返し実行することにより、低速シャッタ速度制御信号生成が適切に行われる。

【0113】図12の状態遷移図を図11に示される低速輝度平均値の推移を例に挙げて説明する。

【0114】図12には低速輝度平均値の状態に応じた6個の状態が定義され、図示されている。定義される6個の状態は、輝度平均値算出手段86から入力された直後の初期状態を示す状態（以下、初期状態Sとする）が1個と、露出の具合を示す状態が3個と、保護時間中の露出補正待機状態が2個とに大別される。

【0115】露出の具合を示す3個の状態は、露出過剰状態S<sub>o</sub>と、露出不足状態S<sub>l</sub>と、露出適正状態S<sub>b</sub>とがある。ここでいう露出不足状態S<sub>l</sub>とは、輝度レベルが適正範囲以下であり、CMOSセンサ28に露光する時間が適正時間よりも短い状態、すなわち、シャッタ速度が適正な撮像画像を得るには速すぎる状態を言う。また、露出適正状態S<sub>b</sub>とは、輝度レベルが適正範囲であり、CMOSセンサ28に露光する時間が適切、すなわち、シャッタ速度が適正な状態を言う。そして、露出過剰S<sub>o</sub>とは、輝度レベルが適正範囲以上であり、CMOSセンサ28に露光する時間が適正時間よりも長い状態、すなわち、シャッタ速度が適正な撮像画像を得るには遅すぎる状態を言う。

【0116】露出補正待機状態を示す2個の状態は、第1の露出補正待機状態S<sub>wu</sub>と、第2の露出補正待機状態S<sub>wl</sub>とがある。ここでいう第1の露出補正待機状態S<sub>wu</sub>は、入力される低速輝度平均値が露出適正状態S<sub>b</sub>から適正輝度平均値レベル幅W<sub>b</sub>の適正範囲の上限値を超過、すなわち露出過剰となり、保護時間カウント中の露出補正待機状態である。また、第2の露出補正待機状態S<sub>wl</sub>は、入力される低速輝度平均値が露出適正状態S<sub>b</sub>から適正輝度平均値レベル幅W<sub>b</sub>の適正範囲の下限値未満、すなわち露出不足となり、保護時間カウント中の露出補正待機状態である。

【0117】状態遷移は低速シャッタ速度制御信号生成部98に低速輝度平均値が入力されることで行われる。状態遷移のトリガとなるイベントは、入力される低速輝度平均値の輝度レベルの範囲によるものが5通りと、露出補正待機状態に関するもの1通りと、合計6通りある。これらのイベントが低速シャッタ速度制御信号生成

部98で発生した場合、電子シャッタの露出状態は遷移する。

【0118】入力される低速輝度平均値の輝度レベルの範囲により発生するイベントは、適正範囲W<sub>b</sub>に関するものが3つ、適正範囲W<sub>b</sub>以外の範囲（以下、適正範囲外とする）Wに関するものが2つに分類される。適正範囲W<sub>b</sub>に関するイベントは、適正範囲W<sub>b</sub>の中心値、すなわち、最適値P<sub>b</sub>入力と、適正上部範囲W<sub>bu</sub>入力と、適正下部範囲W<sub>bl</sub>入力との3つである。一方、適正範囲外Wは、輝度レベルが適正範囲上限値より大きく最大値までの範囲（以下、適正範囲超とする）W<sub>u</sub>入力と、輝度レベルが適正範囲下限値より小さく最小値までの範囲（以下、適正範囲未満）W<sub>l</sub>入力との2つである。

【0119】露出補正待機状態に関するイベントは、露出補正待機状態から保護時間が経過した場合発生する保護時間経過のイベントがある。

【0120】図12において、低速シャッタ用計算処理部92の初期状態は、初期状態Sである。初期状態Sで起こり得るイベントは、適正範囲未満W<sub>l</sub>入力と、適正下部範囲W<sub>bl</sub>入力と、最適値P<sub>b</sub>入力と、適正上部範囲W<sub>bu</sub>入力と、適正範囲超W<sub>u</sub>入力とがある。

【0121】図11において、輝度平均値算出手段86から入力される低速輝度平均値（初期値）は、適正範囲未満W<sub>l</sub>にあるから実行されるイベントは適正範囲未満W<sub>l</sub>入力となり、電子シャッタの露出状態が露出不足状態S<sub>l</sub>に遷移する。

【0122】露出不足状態S<sub>l</sub>で起こり得るイベントは次の3つがある。

【0123】1：適正範囲未満W<sub>l</sub>入力の場合は、露出不足状態S<sub>l</sub>のままで、状態は遷移しない。この時、電子シャッタ速度は粗調整される。

2：適正下部範囲W<sub>bl</sub>入力の場合は、露出不足状態S<sub>l</sub>のままで露出不足状態S<sub>l</sub>の状態は遷移しない。この時、電子シャッタ速度は微調整される。

3：最適値P<sub>b</sub>入力の場合は、露出不足状態S<sub>l</sub>から露出適正状態S<sub>b</sub>に遷移させる。

【0124】電子シャッタ速度変更期間T<sub>a</sub>では、イベントが適正下部範囲W<sub>bl</sub>入力であるため、上記2項に該当するイベントが起こる。すなわち、電子シャッタ速度を微調整する。

【0125】微調整を繰り返し、イベントが適正下部範囲W<sub>bl</sub>入力から適正上部範囲W<sub>bu</sub>入力になると、このイベントを示す矢印に従って、電子シャッタの露光状態を露出不足状態S<sub>l</sub>から露出適正状態S<sub>b</sub>に遷移させる。

【0126】露出適正状態S<sub>b</sub>で処理されるイベントは次の2つがある。

【0127】1：イベントが適正範囲超W<sub>u</sub>入力の場合、保護時間カウンタをリセットし、電子シャッタの露

10

20

30

40

50

光状態を第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  に遷移する。

2: イベントが適正範囲未満  $W_L$  入力の場合、保護時間カウンタをリセットし、電子シャッタの露光状態を第2の保護時間待機状態  $S_{wl}$  に遷移する。

【0128】入力される低速輝度平均値が適正範囲超  $W_u$  に入ると、保護時間カウンタをリセットし、保護時間カウンタのカウントを開始する。そして、電子シャッタの露出状態を露出適正状態  $S_B$  から第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  に遷移させる。

【0129】第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  で処理されるイベントは次の3つがある。

【0130】1: イベントが適正上部範囲  $W_{bu}$  入力の場合、保護時間カウンタをリセットし、露出適正状態  $S_B$  に遷移する。

2: イベントが適正下部範囲  $W_{bl}$  入力の場合、保護時間カウンタをリセットし、露出適正状態  $S_B$  に遷移する。

3: イベントが保護時間  $T_c$  経過の場合、露出過剰状態  $S_o$  に遷移する。

【0131】図11の適正輝度レベル状態期間  $T_b$  以降の期間において、低速輝度平均値が適正範囲超  $W_u$  となる時間  $t_a$  で、露出適正状態  $S_B$  から第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  に遷移する。そして、低速輝度平均値が適正範囲超  $W_u$  となる  $t_a$  から適正範囲  $W_B$  に戻る時間  $t_b$  までの期間  $T_d$  では、第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  を保つ。

【0132】第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  の状態が期間  $T_d$  ( $T_d$  は保護時間  $T_c$  未満) 継続後、低速シャッタ速度制御信号生成部98に入力される低速輝度平均値が低下し、適正範囲  $W$  に戻る時間  $t_b$  で、イベントが適正上部範囲  $W_{bu}$  入力となり、保護時間カウンタをリセットし、露出適正状態  $S_B$  に遷移する。そして、適正範囲  $W$  に戻る時間  $t_b$  から適正範囲未満  $W_L$  となる時間  $t_c$  までの期間  $T_e$  では、露出適正状態  $S_B$  を保つ。

【0133】入力される低速輝度平均値が更に低下し、低速輝度平均値が適正範囲未満  $W_L$  となる時間  $t_c$  で、イベントが適正範囲未満  $W_L$  入力となり、保護時間カウンタのリセットおよびカウントを開始し、第2の保護時間待機状態  $S_{wl}$  に遷移する。そして、適正範囲未満  $W_L$  となる時間  $t_c$  から適正範囲  $W_B$  に戻る時間  $t_d$  までの期間  $T_f$  では、第2の保護時間待機状態  $S_{wl}$  を保つ。

【0134】第2の保護時間待機状態  $S_{wl}$  の状態が期間  $T_f$  ( $T_f$  は保護時間  $T_c$  未満) 継続後、低速シャッタ速度制御信号生成部98に入力される低速輝度平均値が上昇し、適正範囲  $W$  に戻る時間  $t_d$  で、イベントが適正下部範囲  $W_{bl}$  入力となり、保護時間カウンタをリセットし、露出適正状態  $S_B$  に遷移する。そして、適正範囲  $W_B$  に戻る時間  $t_d$  から適正範囲超  $W_u$  となる時間  $t_e$  までの期間  $T_g$  では、露出適正状態  $S_B$  を保つ。

【0135】入力される低速輝度平均値が更に上昇し、イベントが適正範囲超  $W_u$  となる時間  $t_e$  で、イベントが適正範囲超  $W_u$  となり、保護時間カウンタをリセットおよびカウントを開始し、状態を第1の保護時間待機状態  $S_{wu}$  に遷移する。そして、低速輝度平均値が適正範囲超  $W_u$  となる時間  $t_e$  から適正範囲超  $W_u$  のまま保護時間カウンタの設定時間、すなわち、保護時間  $T_c$  が経過した時間  $t_f$  で、イベントが保護時間  $T_c$  経過となり、露出過剰状態  $S_o$  に遷移する。

【0136】以降、露出過剰状態  $S_o$  では、露出不足状態  $S_L$  と逆方向にシャッタ速度を変化させる動作となり、最終的には露出適正状態  $S_B$  となる。

【0137】一方、低速用AGC回路制御信号生成部99は図1に示されるAGC回路31を制御するAGC制御信号を生成する。生成されたAGC制御信号はAGC回路31へ伝送され、AGC回路31の制御がなされる。

【0138】また、低速シャッタ用計算処理部92は、明るさの微小な変化に応じて電子シャッタ速度を微調整する低速シャッタ微調整処理部100を備え、低速電子シャッタ速度制御信号の制御を行う。

【0139】低速シャッタ微調整処理部100は、長周期の画面輝度変動を補償するための処理である。照明光源の輝度変動、例えば、蛍光灯フリッカの周波数と、CMOSセンサ28のフレーム周波数とが自然数倍で極めて近接している場合、折り返し歪による極めて長周期の画面輝度変動を生じる。この画面輝度変動を低速シャッタ微調整処理部100で検出し、当該変動を抑圧するように処理している。

【0140】図13は、照明光源とCMOSセンサ28のフレーム周期との関係で生じる輝度変動を測定し、グラフ化した一例である。このグラフの縦軸は低速シャッタ速度制御信号生成部98から入力される低速輝度平均値であり、グラフの横軸はフレーム周期(時間軸)を表している。図13によれば、CMOSセンサ28のフレーム周期との関係で生じる輝度変動波形は緩やかな傾きであるが、輝度変動波形の振幅は30%程度と大きい。従って、照明光源とCMOSセンサ28のフレーム周期との関係で生じる輝度変動によって、低速輝度平均値の輝度レベルが適正範囲外  $W$  となる場合が生じる。

【0141】低速シャッタ速度制御信号生成部98で生成された低速シャッタ速度制御信号による電子シャッタ回路49の制御のみの場合は、低速輝度平均値が適正範囲外  $W$  となると、保護時間  $T_c$  経過後にCMOSセンサ28の電子シャッタを制御し、図12に示される露出適正状態  $S_B$  に合わせてしまう。更に露出は低速輝度平均値が上下し、各々上部と下部で電子シャッタ速度を変化させて露出適正状態  $S_B$  に合わせてしまう為に、画面は極めて低い周期の発振を生じてしまう。

【0142】長周期の画面輝度変動に対する改善を次の



方法で実行する。

【0143】画面輝度変動が、例えば、1フレーム周期に±1%以内である緩やかな画面輝度変動を検出し、微少な電子シャッタ制御によって、1フレーム毎に露出適正状態S<sub>0</sub>に追い込む。緩やかな画面輝度変動に対しては、保護時間T<sub>c</sub>を設けずに露出適正状態S<sub>0</sub>に調節する。

【0144】低速シャッタ微調整処理部100が実行する緩やかな画面輝度変動に対する微調整処理について詳細を説明する。

【0145】低速シャッタ微調整処理部100が実行する微調整処理は、低速シャッタ用計算処理部92が露出適正状態S<sub>0</sub>と判断している場合にのみ動作を行う。微調整処理動作は、露出適正状態S<sub>0</sub>中に低速シャッタ用計算処理部92が露出適正状態S<sub>0</sub>の低速輝度平均値を\*

$$\text{露出補正時間 } \Delta t \text{ (sec)} = \text{現在シャッタ速度 (sec)} \times a / 100$$

であり、例えば、露光時間の1%に対応する露出補正時間Δt1は、

$$\text{露出補正時間 } \Delta t 1 \text{ (sec)} = \text{現在シャッタ速度 (sec)} \times 1 / 100$$

となる。また、露出補正するための1CLOCK単位シフトレジスタ101のシフトレジスタ段数は、

シフトレジスタ段数

$$= \text{露出補正時間 } \Delta t \text{ (sec)} / \text{マスタークロックの1周期 (sec)}$$

である。

【0148】算出されたシフトレジスタ段数を電子シャッタ回路49が備える1CLOCK単位シフトレジスタ101への制御信号とすれば、極めて微少な露光時間調整が可能となり、1フレーム周期単位で±1%の露光時間調整が実現できる。

【0149】尚、低速シャッタ微調整処理部100が実行する微調整処理はCCDセンサ出力信号のAGC（自動利得制御）でも適用できる。しかし、S/N（信号対雑音比）を考慮した場合、前記方式を適用した方が増幅度アップに伴うノイズが少ない。

【0150】一方、高速シャッタ用計算処理部93も低速シャッタ用計算処理部92と同様の機能を有する高速シャッタ速度制御信号生成部103と、高速用AGC回路制御信号生成部104と、高速シャッタ微調整処理部105とを備える。高速シャッタ用計算処理部93の処理動作は、入力される信号が高速輝度平均値である点以外は低速シャッタ用計算処理部92と同様である。

【0151】特性変換制御信号生成部95には、低速シャッタ用計算処理部92および高速シャッタ用計算処理部93で生成された低速シャッタ速度制御信号および高速シャッタ速度制御信号が入力される。特性変換制御信号生成部95は入力されたシャッタ速度制御信号から特性変換制御信号を生成する。特性変換制御信号生成部95に低速シャッタ速度制御信号が入力された場合は、図1に示される低速シャッタ用特性変換回路41を制御す

\* 記憶し、この記憶した低速輝度平均値を初期値とする。

【0146】初期値に対して1フレーム周期に±1%以内の範囲で低速輝度平均値が変動した場合、（初期値）／（平均値）を求める。（初期値）／（平均値）から演算した演算結果は、低速シャッタ用計算処理部92で露光時間のa%となる露出補正時間Δtが図14に示される電子シャッタ回路49が備える1CLOCK単位シフトレジスタ101を何段シフトさせれば露出適正状態S<sub>0</sub>となるかを算出する。

10 【0147】露出適正状態S<sub>0</sub>とする1CLOCK単位シフトレジスタ101のシフトレジスタ段数の算出は、マイコン回路48自身が現在のシャッタ速度を認知している為、露光時間のa%に対応する露出補正時間Δtは、

【数1】

※【数2】

※

20★【数3】

★

る低速特性変換制御信号が得られる。

【0152】一方、高速シャッタ速度制御信号が入力された場合は、図1に示される高速シャッタ用特性変換回路45を制御する高速特性変換制御信号が得られる。生成された低速特性変換制御信号および高速特性変換制御信号は、低速シャッタ用特性変換回路41および高速シャッタ用特性変換回路45に伝送される。

【0153】低速特性変換制御信号および高速特性変換制御信号は、低速シャッタの画像と高速シャッタ画像を合成しダイナミックレンジ拡大画像を構築する際、合成画像の最適化を図るための制御信号である。低速特性変換制御信号および高速特性変換制御信号は、低速シャッタ用特性変換回路41および高速シャッタ用特性変換回路45の制御に用いる。

【0154】画像合成の際に生ずる問題点として、2枚の画像を単純に加算しただけでは、拡大率が增大すると共に合成画面の階調特性に非直線歪みを生じ、コントラストのとれない画像となる問題点がある。従って、2枚の画像を加算する前にダイナミックレンジ拡大率に応じて画像信号の特性を変換し、非直線歪みを抑えてコントラスト低下の改善を図るものである。

【0155】低速シャッタ用特性変換回路41および高速シャッタ用特性変換回路45の特性変換制御について説明する。

【0156】まず、ダイナミックレンジ拡大率を以下の式より演算する。



【0157】ダイナミックレンジ拡大率=低速シャッタ制御信号/高速シャッタ制御信号

ここで演算されるダイナミックレンジ拡大率は露出制御完了時点でのダイナミックレンジ拡大率である。

【0158】このダイナミックレンジ拡大率の値は、特性変換制御信号生成部95の演算手段としての計算処理手段91で演算され、演算結果は、低速特性変換制御信号および高速特性変換制御信号として出力される。

【0159】低速シャッタ用特性変換回路41および高\*

ダイナミックレンジ拡大率 $<16$ の場合 ……  $X^1$ のテーブルを選択

$16 \leq$ ダイナミックレンジ拡大率 $\leq 64$ の場合 ……  $X^{0.7}$ のテーブルを選択

$64 <$ ダイナミックレンジ拡大率の場合 ……  $X^1$ のテーブルを選択

【0161】特性変換制御信号生成部95は、この条件分岐の結果を低速特性変換制御信号および高速特性変換制御信号として生成し、低速シャッタ用特性変換回路41および高速シャッタ用特性変換回路45のテーブル切り換えを自動制御で行う。

【0162】合成比率制御信号生成部96は2つの画像信号、すなわち、低速シャッタ用画像信号および高速シャッタ用画像信号の合成比率を制御する合成比率制御信号を生成する。生成された合成比率制御信号は図1に示される画像合成手段としての加算回路34に伝送される。

【0163】合成比率制御の目的は特性変換制御と同様に低速シャッタの画像と高速シャッタ画像の合成を最適化し、合成画像のコントラストを高めるものである。画像合成の際の問題点としては、ダイナミックレンジ拡大率を大きく取っていった場合、白浮きした画像となりコ

ントラストの劣化が大きくなる問題点がある。

【0164】このコントラストの劣化の原因は、低速シ※  
ダイナミックレンジ拡大率=1のとき L100%, H0%

1<ダイナミックレンジ拡大率<6のとき L94%, H6%

$6 \leq$ ダイナミックレンジ拡大率 $\leq 8$ のとき L88%, H12%

8<ダイナミックレンジ拡大率のとき L75%, H25%

(注) L: 低速シャッタ画像、H: 高速シャッタ画像

但し、上記の合成比率は一例であって、必要に応じて変えても良い。

【0168】電子シャッタ回路49の回路ブロック図を図14に示す。図14に示される電子シャッタ回路49は、低速シャッタパルス生成手段107と、高速シャッタパルス生成手段108と、シャッタパルス切替回路109とを備える。

【0169】電子シャッタ回路49には低速シャッタ速度制御信号と、CLKパルス、HDパルス、VDパルスおよびフィールド情報(以下、FIとする)とが入力される。

\* 速シャッタ用特性変換回路45は、入力X-出力Yの特性として $X^1 \sim X^{0.7}$ と $\log_{10} 1 \sim 10$ のテーブルを持っており、ダイナミックレンジ拡大率に応じてテーブルを切り換え、画像信号に対する非直線歪みの改善を行う。以下にダイナミックレンジ拡大率に対するテーブル選択の関係を示す。

【0160】

【外1】

※ シャッタ画像のほとんどが飽和エリアとなり、飽和信号に高速シャッタ画像の信号が乗るためである。コントラストの劣化を改善するために、拡大率の増加と共に高速シャッタ画像の合成割合を大きくしていき、画像の白浮きを抑圧することでコントラスト低下の補正を図る。特に、合成画像のコントラストの向上には、特性変換制御と同時にこの合成比率制御を行うと効果が高い。

【0165】合成比率制御信号生成部96の動作は、特性変換制御信号生成部95と同様にダイナミックレンジ拡大率を演算し、演算結果から低速シャッタと高速シャッタの画像合成比率を切り換えるための合成比率制御信号を生成する。この合成比率制御信号は図1に示される画像信号合成手段としての加算回路34へ送られ、2枚の画像の合成配分、すなわち合成比率を自動制御する。

【0166】ダイナミックレンジ拡大率による合成比率制御の関係は以下の通りである。

【0167】

【外2】

【0170】電子シャッタ回路49に入力された低速シャッタ速度制御信号と、CLKパルス、HDパルス、VDパルスおよびFIは、低速シャッタパルス生成手段107に入力され、低速シャッタパルス生成手段107で低速側の電子シャッタを切るための低速シャッタパルスを生成する。また、電子シャッタ回路49に入力された高速シャッタ速度制御信号と、CLKパルス、HDパルス、VDパルスおよびFIは、高速シャッタパルス生成手段108に入力され、高速シャッタパルス生成手段108で高速側の電子シャッタを切るための高速シャッタパルスを生成する。

【0171】生成された低速シャッタパルスおよび高速シャッタパルスはシャッタパルス切換回路109に入力される。また、シャッタパルス切換回路109にはFIも入力され、FIの情報内容に応じて低速シャッタパルスおよび高速シャッタパルスを切り換える。シャッタパルスの切り換えは、FIの情報に基づき、低速シャッタ速度で撮像する場合は低速シャッタパルスを、高速シャッタ速度で撮像する場合は高速シャッタパルスを出力する。シャッタパルス切換回路109から出力されたシャッタパルスは撮像手段21に入力され、撮像手段21が備えるCMOSセンサ28の電子シャッタを制御する。

【0172】低速シャッタパルス生成手段107は、水平同期期間H単位のシャッタパルス生成部（以下、H周期単位のシャッタパルス生成部とする）110と、数十CLOCK周期単位のシャッタパルス生成部111と、OR回路112と、1CLOCK単位シフトレジスタ101とを備える。H周期単位のシャッタパルス生成部110で生成された水平同期期間H単位のシャッタパルスおよび数十CLOCK単位のシャッタパルス生成部111で生成された数十CLOCK単位のシャッタパルスはOR回路112で多重され、1CLOCK単位シフトレジスタ101に入力される。1CLOCK単位シフトレジスタ101は、CLOCK単位の露光時間の微調整を行い、シャッタパルスを1CLOCK単位シフトレジスタ101で遅延させることにより得る。この遅延量はマイコン回路48から入力される制御信号、すなわち、シフトレジスタ段数によって制御される。

【0173】電子シャッタパルス発生タイミングおよび電子シャッタパルス時間について、図15～図18を用いて説明する。

【0174】図15（A）はVDパルス、図15（B）は、図15（A）に示されるVDパルスの周期（以下、V周期とする）の時間スケールで見た電子シャッタパルスの一例を示している。

【0175】電子シャッタパルス発生タイミングは、電荷読出しパルス（図外）入力の直後であり、通常のTVカメラと同様の発生タイミングである。すなわち、図15で説明すれば、図15に示される時間t1および時間t3で電子シャッタパルスは発生する。図15（B）に示される電子シャッタパルスの一例では、時間t1でHDパルスの周期（以下、H周期とする）単位の電子シャッタパルスが、時間t3でCLOCKパルスの周期の例えば、8倍等の自然数倍周期（以下、数CLK周期とする）単位の電子シャッタパルスが発生している。

【0176】また、電子シャッタパルス時間とは、電子シャッタパルスのパルス幅に対応する時間であり、被写体の画像光をCMOSセンサ28に露光する露光時間である。電子シャッタパルス時間の調整は、VDパルス、HDパルスおよびCLOCKパルスを用いてなされ、V周期単位、H周期単位および数CLK周期単位で調整が

可能である。

【0177】HDパルスを用いてなされる電子シャッタパルス時間の調整を説明する説明図を図16（A）および図16（B）に、数CLK周期の電子シャッタパルス時間の調整を説明する説明図を図17（A）および図17（B）に示す。

【0178】図16（A）および図16（B）は、図15（B）に示される時間t1～時間t3の電子シャッタパルス発生タイミングにおいて、V周期の一部を拡大した拡大図である。図16（A）はV周期内のHDパルスを示し、図16（B）は図16（A）に示されるH周期の時間スケールで見た電子シャッタパルスを示している。図16（B）に示される電子シャッタパルスの一例では、時間t1でH周期の電子シャッタパルスが発生する。

【0179】また、図17（A）および図17（B）は、図15（B）に示される電子シャッタパルス発生タイミングにおける細かいパルスであり、時間t3～時間t5のV周期において、一部を拡大した拡大図である。図17（A）はV周期内のCLOCKパルス、図17（B）は数CLK周期の電子シャッタパルスを示している。図17（B）に示される電子シャッタパルスの一例では、時間t3で数CLK周期の電子シャッタパルスが発生する。

【0180】尚、HDパルスを用いてなされる電子シャッタパルス時間の調整は、図16（B）に示されるH周期の電子シャッタパルス時間に限らない。最初の電子シャッタパルスが発生した時間t1から時間t3までのV周期において、H周期単位に時間調整が可能である。一方、数CLKパルスを用いてなされる電子シャッタパルス時間の調整は、図17（B）に示される数CLK周期の電子シャッタパルス時間に限らない。最初の電子シャッタパルスが発生した時間t3から時間t5までのV周期において、数CLK周期単位に時間調整が可能である。

【0181】この様なH周期単位および数CLK周期単位での電子シャッタパルス時間の調整手法は、通常のCDセンサカメラに適用されている調整手法である。撮像装置20は、画像の露光時間を1CLOCK周期で調整を行うことができ、電子シャッタ速度調整のみで微調整処理を行える。この微調整処理は、撮像装置20の特徴となる点である。

【0182】図18に電子シャッタパルスをシフトさせ、1CLOCK周期で露光時間の調整を行う説明図を示す。

【0183】従来の撮像装置における電子シャッタパルス時間は、CLOCK周期の自然数倍周期単位の調整であり、通常、CLOCK周期の7、8倍程度であった。このため、電荷読出しパルスの直前で“数CLK周期のシャッタパルス”を1パルス切ると、露光時間が50%

10

20

30

40

50

程度変化してしまい、露光時間のキザミが粗かった。

【0184】これに対し、撮像装置20は、低速シャッタ微調整処理部100および高速シャッタ微調整処理部105で微調整処理を行い、1CLOCK周期単位で電子シャッタパルスをシフトさせ、1CLOCK周期単位で露光時間の調整を行うことができる。従って、電荷読出しパルスの直前に発生させたシャッタパルスの露光時間調整を数%ずつ行うことができ、露光時間を細かく調整することが可能となる。

【0185】撮像装置20は、露光時間の細かな調整が可能のため、画像信号の輝度レベルを細かく調整することができ、高輝度部分で極めて早い電子シャッタ速度で撮像を行った画像信号に対して、電子シャッタの露光時間調整のみでフリッカ補正が可能となる。すなわち、本発明のような広ダイナミックレンジを実現する撮像装置20において、高速シャッタ画像信号のフリッカ補正が電子シャッタのみで可能となる。

【0186】高速シャッタパルス生成手段108も低速シャッタパルス生成手段107と同様である。高速シャッタパルス生成手段108は低速シャッタパルス生成手段107と内部構成および動作が全く異なるので、説明を割愛する。

【0187】第1実施形態を示す撮像装置20によれば、被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を高速に変可させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることで、被写体として極めて輝度差の大きい画像認識用車載カメラ、屋内、夜間の屋外を同時撮像する監視カメラ等として有効な撮像装置を提供できる。

【0188】第1実施形態を示す撮像装置20においては、画像信号処理手段としてのアナログ信号処理手段22およびデジタル信号処理手段23と、制御手段24とは、集積化される。集積化される範囲は、種々の形態が可能である。例えば、電子シャッタ回路49、低速シャッタ用メモリ回路39、高速シャッタ用メモリ回路43、低速シャッタ用切換回路40、高速シャッタ用切換回路44、低速用特性変換回路41、高速用特性変換回路45、画像信号合成手段としての加算回路34、輝度積算値回路50、輝度ピーク値検出回路51、ゲート波形発生回路52が1つの集積化半導体チップとして構築されても良い。もちろん、上記例に限らず、集積化する場合、図1に示される各構成部位の組み合わせは任意である。また、加算回路34は切換回路でも良い。

【0189】尚、上記の説明では撮像素子としてCMOSセンサ28を適用した例を説明したが、本発明は撮像素子にCCDセンサ等の光電素子を用いた場合にも、同様に被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を可変させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることができる。

【0190】〔第2実施形態〕本発明の第2実施形態を

示す撮像装置20Aを図19に示す。第2実施形態を示す撮像装置20Aは、撮像して得られた画像信号のうち、重要度の高い画像情報エリアを選択抽出するエリア選択抽出手段113を備えている点以外は、図1に示される第1実施形態の撮像装置20とほぼ同様である。従って、撮像装置20と異なる構成部位にのみ符号を付し、全く異なる構成部位については、同じ符号を付して、説明を省略する。

【0191】図19によれば、撮像装置20Aは、撮像素子にCMOSセンサ28を有し、画像を撮像する撮像手段21と、この撮像手段21で撮像された1画面分の画像信号のうち、画面範囲から任意のエリアを選択抽出するエリア選択抽出手段113と、このエリア選択抽出手段113で、選択抽出されたエリアの画像信号を信号処理し、出力する画像信号出力手段114とを具備する。

【0192】撮像装置20Aの撮像手段21が備える撮像素子としてのCMOSセンサ28で1画面分の画像信号が生成される。この1画面分の画像信号は、エリア選択抽出手段113からCMOSセンサ28に入力されるエリア選択抽出信号により、1画面分の画像信号の画面範囲から任意のエリアが選択抽出される。そして、CMOSセンサ28は、生成された1画面分の画像信号のうち任意のエリアを選択抽出した画像信号（以下、エリア選択抽出画像信号とする）を出力する。出力されたエリア選択抽出画像信号は、画像信号出力手段114に入力される。

【0193】画像信号出力手段114に入力されたエリア選択抽出画像信号は、相關二重サンプリング回路（以下、CDS回路とする）116でエリア選択抽出画像信号に重畳されたノイズが除去され、A/D変換回路32でA/D変換され、画像信号処理回路117で信号処理される。画像信号処理回路117で信号処理されたエリア選択抽出画像信号は、画像信号出力端子25を介して画像信号出力手段114から撮像装置20Aの画像信号出力として出力される。また、画像信号処理回路117で信号処理されたエリア選択抽出画像信号は、フィードバック信号として、撮像装置20Aが備えるエリア選択抽出手段113にもフィードバックされる。

【0194】エリア選択抽出手段113にフィードバックされるフィードバック信号は、制御回路118に入力され、走査パルス生成回路119を制御する制御信号が生成される。生成された制御信号は、走査パルス生成回路119に入力され、走査パルスの生成が制御される。走査パルス生成回路119で生成された走査パルスは、撮像素子としてのCMOSセンサ28が出力するエリア選択抽出画像信号のエリアを選択するエリア選択手段120に入力される。エリア選択手段120は、入力された走査パルスをトリガにして、エリア選択抽出情報を出し、出力されたエリア選択抽出情報は撮像素子駆動回

路 121 に入力される。

【0195】また、走査パルス生成回路 119 で生成された走査パルスは、撮像素子駆動回路 121 にも直接入力される。撮像素子駆動回路 121 は、入力された走査パルスから撮像素子としての CMOS センサ 28 を駆動させる転送パルスおよびエリア選択抽出信号を生成し、生成された転送パルスおよびエリア選択抽出信号は、CMOS センサ 28 に入力される。

【0196】撮像装置 20A は、撮像素子である CMOS センサ 28 を有することで、撮像から撮像素子に蓄積された蓄積電荷、すなわち、画像信号の読出し時間の大幅な短縮を図っている。また、エリア選択抽出手段 113 を備えることで、図 19 に示される撮像装置 20A 内の画像信号出力手段 114 における画像信号処理時間の短縮を図っている。撮像装置 20A は、撮像素子からの画像信号の読出し時間短縮および画像信号出力手段 114 での画像信号処理時間短縮によって、撮像から画像信号出力までの所要時間短縮を図っている。

【0197】撮像装置 20A は、撮像から画像信号出力までの所要時間短縮により、高速制御が要求される場合、例えば、移動体が走行ルート上にある障害物を検知し、衝突しないように回避する等の制御を行う場合において、第 1 実施形態を示す撮像装置 20 と比較するとより適した撮像装置となる。すなわち、撮像装置 20A は、制御情報取得の用途で移動体に設置する撮像装置として有効な撮像装置である。

【0198】まず、撮像装置 20A の撮像素子としての CMOS センサ 28 による画像信号の読出し時間の短縮効果について説明する。

【0199】図 20 (A) および図 20 (B) に例えば、 $640 \times 480$  画素の CCD センサと CMOS センサ 28 で比較した場合における CCD センサと CMOS センサ 28 からの画像信号の読出し時間、すなわち、CCD センサと CMOS センサ 28 に蓄積された蓄積電荷の読出し時間について示す。

【0200】図 20 (A) に示される CCD センサの場合は、蓄積電荷の読出しに要する時間、すなわち、転送パルス（撮像素子駆動信号）が入力され、全ての画素 123 から蓄積電荷を垂直転送部 124 に転送し、垂直転送部 124 に転送された蓄積電荷を順次読み出すまで、約  $1/30$  sec 要する。

【0201】一方、図 20 (B) に示される CMOS センサ 28 の場合は、転送パルス（撮像素子駆動信号）が入力された直後、どの画素でも（CMOS センサでは転送パルスは 1 つでなく各画素（素子）でタイミングが異なるため）蓄積電荷をほとんど瞬時（約  $30$  nsec）に画像信号読出しライン 125 から読み出すことができる。このことから、撮像素子に CMOS センサ 28 を有することで、撮像装置 20A は、撮像素子からの蓄積電荷の読出し時間を大幅に短縮できる。

【0202】ここで、撮像素子に CCD センサを備えた撮像装置 20 と、撮像素子に CMOS センサ 28 を備えた撮像装置 20A とを車両等の移動体に設置し、時速  $150$  km（ $\approx$  秒速  $41.7$  m）で走行した場合を比較する。撮像装置 20 では、撮像素子の CCD センサからの蓄積電荷の読出し時間、すなわち、約  $1/30$  sec 経過後では車は約  $1.4$  m 進んでしまうのに対し、撮像装置 20A では、撮像素子である CMOS センサ 28 からの蓄積電荷読出し時間経過後において、ほぼ  $0$  m である。

【0203】従って、各々の撮像装置が前方にある障害物を検知し、衝突回避のため、移動体を停止する制御を行う場合、撮像装置 20 を設置した移動体は、制動動作に入るまでに約  $1.4$  m 空走してしまうのに対し、撮像装置 20A を設置した移動体は、ほぼ空走  $0$  m で制動動作に入れることを意味する。また、移動体の移動速度がさらに高速になれば、蓄積電荷読出し時間中の空走距離の違いは、より顕著なものとなる。

【0204】次に、図 19 に示される撮像装置 20A が備えるエリア選択手段 120 および撮像素子駆動回路 121 について説明する。

【0205】エリア選択手段 120 は、垂直方向の走査範囲を選択する垂直位置選択回路 127 と、水平方向の水平位置選択回路 128 とを備える。エリア選択手段 120 による画像信号の選択抽出エリアの設定は、垂直方向プリセット端子 129 および水平方向プリセット端子 130 から垂直位置選択回路 127 および水平方向の水平位置選択回路 128 に CMOS センサ 28 を走査する走査範囲情報を予めインプットしておくことにより実施される。

【0206】垂直方向のエリア選択抽出は、垂直方向プリセット端子 129 から垂直位置選択回路 127 に CMOS センサ 28 を走査する走査範囲情報を予めインプットする。走査範囲情報は、CMOS センサの垂直方向の有効走査線に対して、各有効走査線毎に  $0, 1$  を垂直位置選択回路 127 にインプットすることで行われる。

【0207】また、垂直位置選択回路 127 には、走査範囲情報の他に走査パルス生成回路 119 からの走査パルスが入力される。入力された走査パルスをトリガにして、インプットされた  $0, 1$  情報が CMOS センサ 28 を駆動する撮像素子駆動回路 121 に入力される。

【0208】水平方向のエリア選択抽出も垂直方向エリア選択抽出と同様にして、水平方向プリセット端子 130 から水平位置選択回路 128 に CMOS センサ 28 を走査する走査範囲を  $0, 1$  でインプットする。そして、走査パルス生成回路 119 から入力される走査パルスをトリガにして、インプットされた  $0, 1$  情報が CMOS センサ 28 を駆動する撮像素子駆動回路 121 に入力される。

【0209】撮像素子駆動回路 121 は、垂直方向の有

効走査線の走査を行う垂直シフトレジスタ132と、水平方向の有効走査線の走査を行う水平シフトレジスタ133とを備える。垂直シフトレジスタ132は、走査パルス生成回路119からの走査パルスをトリガにして、垂直位置選択回路127からの走査範囲情報、すなわち、0, 1情報に応じてCMOSセンサ28を駆動する駆動信号を生成する。また、水平シフトレジスタ133に対しても、走査パルス生成回路119からの走査パルスをトリガにして、水平位置選択回路128からの走査範囲情報、すなわち、0, 1情報に応じてCMOSセンサ28を駆動する駆動信号（以下、CMOSセンサ駆動信号とする）を生成する。

【0210】垂直シフトレジスタ132および水平シフトレジスタ133で生成されたCMOSセンサ駆動信号は、CMOSセンサ28に伝送される。そして、入力されたCMOSセンサ駆動信号により、CMOSセンサ28は、画像信号の選択抽出を行う。

【0211】画像信号の選択抽出は、走査範囲情報として、1がインプットされた有効走査線に対しては、走査実施領域として画像信号の抽出を行う。一方、0がインプットされた有効走査線は走査実施不要領域として画像信号の抽出がなされない。選択抽出された画像信号は、第1実施形態を示す撮像装置20と同様にして、信号処理手段で画像信号処理される。

【0212】撮像装置20Aが備える画像信号処理手段は、第1実施形態を示す撮像装置20と同じであるが、画像信号処理する情報量は、画像信号を選択抽出し、情報量を絞り込む分だけ素早く画像信号処理される。そして、画像信号処理手段で画像信号処理された画像信号は、画像信号出力手段114から出力される。

【0213】図21は、撮像装置20Aに設置する一例として車載カメラとして用いた例を示す説明図である。車載カメラにおいては、画面中央部付近から画面上方にかけては、空135であり、車136、道路137、道路上の白線138等の被写体は画面中央付近より画面下方に多い。従って、車載カメラでは、画面中央付近より画面下方部を走査実施領域として設定し、その他の部分を走査実施不要領域として設定すれば、車136、道路137、道路上の白線138等の被写体がある重要度の高い領域の画像を素早く得ることができる。

【0214】第2実施形態を示す撮像装置20Aによれば、撮像素子にCMOSセンサ28を有することで、光電変換後にCMOSセンサ28からの画像信号の読出しをほぼ瞬時に行うことが可能となる。また、エリア選択抽出手段113を備えることで、画像信号のうち重要度の高いエリアを選択抽出し、信号処理に必要な処理時間を短縮することが可能となる。

【0215】このことから、撮像装置20Aは、撮像から画像信号出力までの所要時間短縮を実現し、高速制御が要求される場合、例えば、移動体が走行ルート上にあ

る障害物を検知し、衝突しないように回避する等の制御を行う場合において、制御情報取得のために移動体に設置する撮像装置として有効である。

【0216】尚、第2実施形態を示す撮像装置20Aを設置する移動体は、車両を例に説明したが、車両に限定されない。撮像装置20Aを設置する移動体は、車両、船舶、航空機等、撮像装置20Aを設置可能なあらゆる移動体を包含している。

【0217】

10 【発明の効果】本発明に係る撮像装置によれば、被写体内の輝度差に応じてカメラダイナミックレンジ拡大率を高速に可変させ、被写体輝度差に最適化した撮像画像を得ることで、被写体として極めて輝度差の大きい画像認識用車載カメラ、屋内、夜間の屋外を同時撮像する監視カメラ等として有効な撮像装置を提供できる。

20 【0218】また、撮像手段が備える撮像素子にCMOSセンサを用いること、および、撮像画面範囲内のうち、特に重要度の高いエリアを選択抽出し、画像信号処理する画像信号情報量を絞り込むことで、撮像から画像処理完了までの所要時間を短縮することができ、被写体が刻一刻と変化する移動体からの撮像を行うのに有効な撮像装置を提供できる。

【0219】特に、移動体に設置される撮像装置からの画像信号を制御情報として用いて、この移動体を制御する等、撮像装置からの撮像情報を用いて次の動作を素早く制御する必要がある場合において、有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態を示す撮像装置の一実施例を示す回路ブロック図。

30 【図2】本発明に係る撮像装置における低速シャッタ画像信号および高速シャッタ画像信号の画像信号合成を説明する説明図。

【図3】撮像装置に備えられる撮像素子の撮像特性の説明図。

【図4】本発明に係る撮像装置の信号処理出力特性を示す説明図。

【図5】本発明に係る撮像装置で撮影される撮像画面の分割例を示す説明図。

【図6】図1に示される輝度積算値回路のブロック図。

40 【図7】図1に示される輝度ピーク値検出回路のブロック図。

【図8】図1に示されるゲート波形発生回路のブロック図。

【図9】図1に示されるマイコン回路のブロック図。

【図10】撮像した画面が分割された画像の処理内容の説明図であり、(A)は低速輝度積算値を示す画面、

(B)は低速輝度ピーク値を示す画面、(C)は低速輝度積算値を示す画面において、低速輝度積算値および低速輝度ピーク値から飽和エリアを算出する画面、(D)高速輝度積算値を示す画面。

【図 11】本発明に係る撮像装置に備えられる輝度平均値算出手段からの輝度平均値の推移を示す説明図（グラフ）。

【図 12】本発明に係る撮像装置に備えられる撮像素子の電子シャッタ露出の制御状態の遷移を示す状態遷移図。

【図 13】交流照明光源による画面輝度変動を示す説明図。

【図 14】本発明に係る撮像装置に備えられる電子シャッタ回路の電子シャッタパルス発生を示す内部ブロック図。

【図 15】（A）はVDパルスを示し、（B）は電子シャッタパルスの発生タイミングをV周期の時間スケールで見た場合を示す説明図。

【図 16】（A）は図 15 に示されるV周期（ $t_1 \sim t_3$ ）内のHDパルスを示し、（B）は電子シャッタパルスの発生タイミングをH周期の時間スケールで見た場合を示す説明図。

【図 17】（A）は図 15 に示されるV周期（ $t_3 \sim t_5$ ）内の数CLKパルスを示し、（B）は電子シャッタパルスの発生タイミングを数CLK周期の時間スケールで見た場合を示す説明図。

【図 18】（A）はV周期内の数CLKパルスを示し、（B）は数CLK周期の電子シャッタパルスがシフトレジスタにより、1CLOCK単位で位相が可変する様子を示す説明図。

【図 19】本発明に係る第2実施形態を示す撮像装置の一実施例を示す回路ブロック図。

【図 20】本発明に係る撮像装置に備えられる撮像素子の違いによる蓄積電荷の読出し時間の違いを説明する図であり、（A）はCCDセンサの場合、（B）はCMOSセンサの場合を示す説明図。

【図 21】本発明に係る第2実施形態を示す撮像装置を移動体に設置する一例として車載カメラとして用いた例を示す説明図。

【図 22】従来の撮像装置において、（A）はCCDセンサ出力、（B）は撮像装置の画像出力を示す説明図。

【図 23】従来の撮像装置の回路ブロック図。

【符号の説明】

20 撮像装置  
21 撮像手段  
22 アナログ信号処理手段（画像信号処理手段）  
23 デジタル信号処理手段（画像信号処理手段）  
24 制御手段  
25 画像信号出力端子（画像信号出力手段）  
27 撮像レンズ  
28 CMOSセンサ（撮像素子）  
31 AGC（自動利得制御）回路  
32 A/D変換回路  
33 画像信号処理実行手段

34 加算回路（画像信号合成手段）  
35 D/A変換回路  
37 低速シャッタ用信号処理手段  
38 高速シャッタ用信号処理手段  
39 低速シャッタ用メモリ回路  
40 低速シャッタ用切換回路  
41 低速シャッタ用特性変換回路  
43 高速シャッタ用メモリ回路  
44 高速シャッタ用切換回路  
45 高速シャッタ用特性変換回路  
47 画像信号情報取得手段  
48 マイコン回路（制御信号生成手段）  
49 電子シャッタ回路  
50 輝度積算値回路（分割画像輝度積算手段）  
51 輝度ピーク値検出回路（分割画像輝度ピーク値検出手段）  
52 ゲート波形発生回路  
53 全体画面  
54 分割画面  
58 ゲート回路  
59 積算処理部  
60 積算出力制御回路  
62 積算回路  
63 1画素保持回路  
64 ピーク値検出用ゲート回路  
65 ピーク値検出用1画素保持回路  
66 輝度加算回路  
67 2画素保持回路  
68 2画素保持信号発生回路  
69 比較回路  
70 切換回路  
71 輝度信号保持回路  
72 ピーク値出力制御回路  
74 垂直方向設定部  
75 水平方向設定部  
76 合成回路  
78 垂直同期リセット信号発生回路  
79 垂直方向スタート位置設定回路  
80 垂直方向幅設定回路  
82 水平同期リセット信号発生回路  
83 水平方向スタート位置設定回路  
84 水平方向幅設定回路  
86 輝度平均値算出手段  
87 制御信号生成手段  
89 輝度飽和エリア  
90 輝度不飽和エリア  
91 計算処理手段  
92 低速シャッタ用計算処理部  
93 高速シャッタ用計算処理部  
95 特性変換制御信号生成部（特性変換制御信号生成

手段)

96 合成比率制御信号生成部(画像合成比率制御信号生成手段)

98 低速シャッタ速度制御信号生成部

99 低速用AGC回路制御信号生成部

100 低速シャッタ微調整処理部

101 1CLOCK単位シフトレジスタ

103 高速シャッタ速度制御信号生成部

104 高速用AGC回路制御信号生成部

105 高速シャッタ微調整処理部

107 低速シャッタパルス生成手段

108 高速シャッタパルス生成手段

109 シャッタパルス切換回路

110 H周期(水平同期期間H)単位のシャッタパルス生成部

111 数十CLOCK周期単位のシャッタパルス生成部

112 OR回路

113 エリア選択抽出手段

114 画像信号出力手段(第2実施形態)

\*116 CDS回路

117 画像信号処理回路

118 制御回路

119 走査パルス生成回路

120 エリア選択手段

121 撮像素子駆動回路

123 画素

124 CCDセンサの垂直転送部

125 CMOSセンサの画像信号読出しライン

10 127 垂直位置選択回路

128 水平位置選択回路

129 垂直方向プリセット端子

130 水平方向プリセット端子

132 垂直シフトレジスタ

133 水平シフトレジスタ

135 空

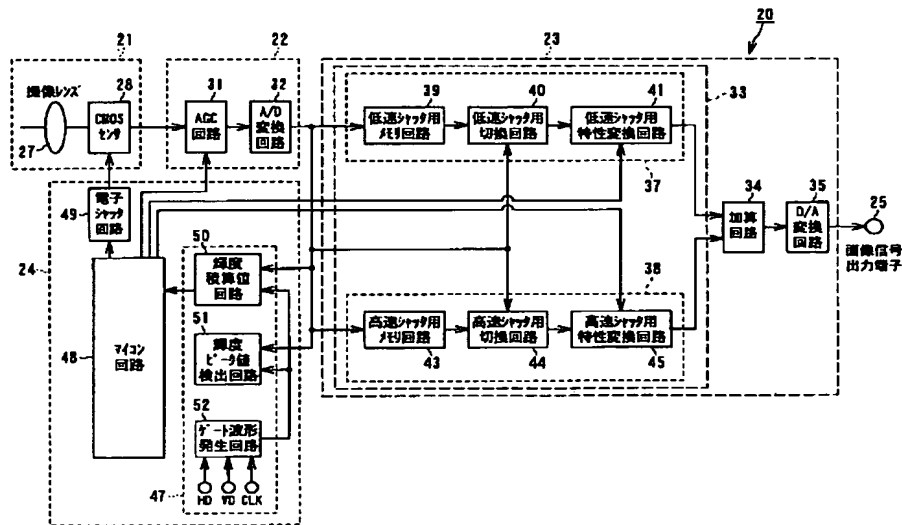
136 車

137 道路

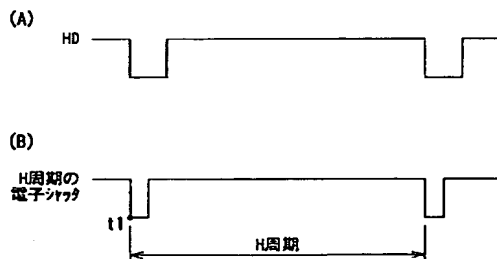
138 道路上の白線

\*20

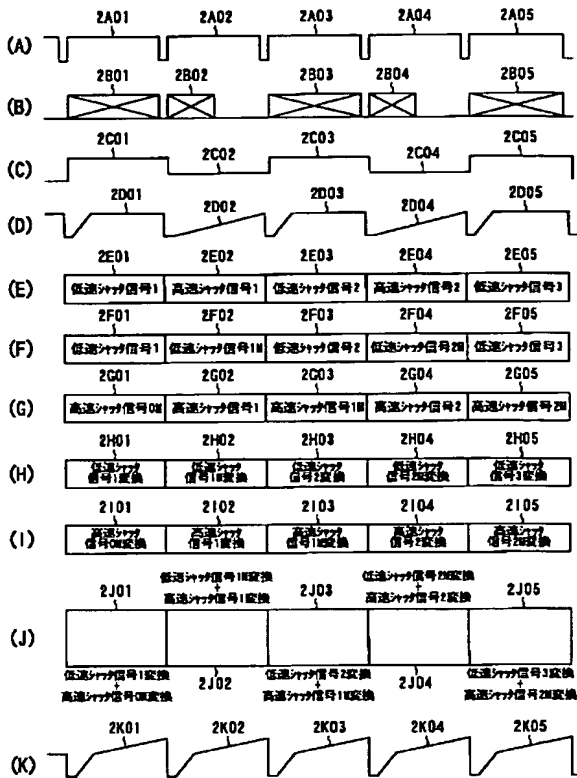
【図1】



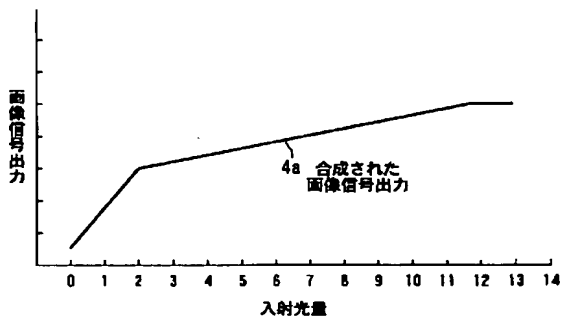
【図16】



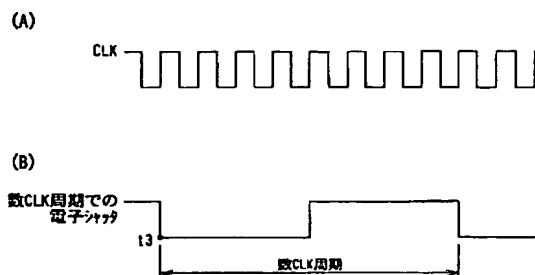
【図2】



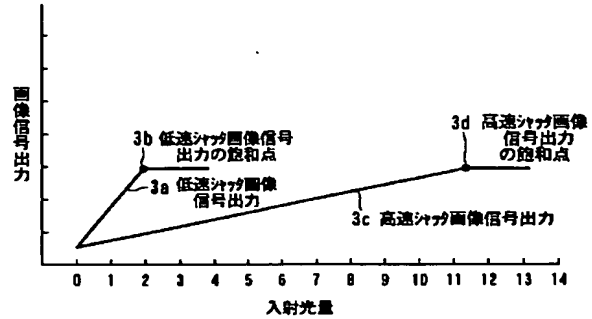
【図4】



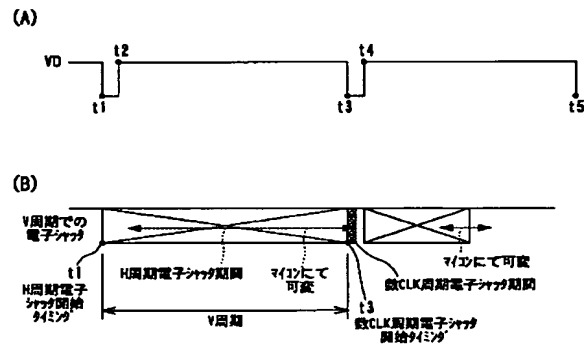
【図17】



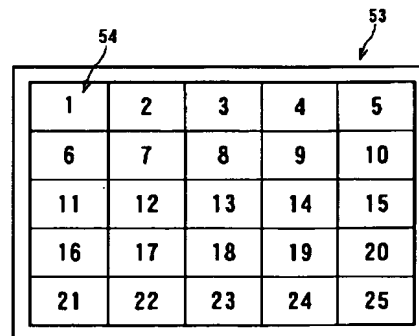
【図3】



【図15】

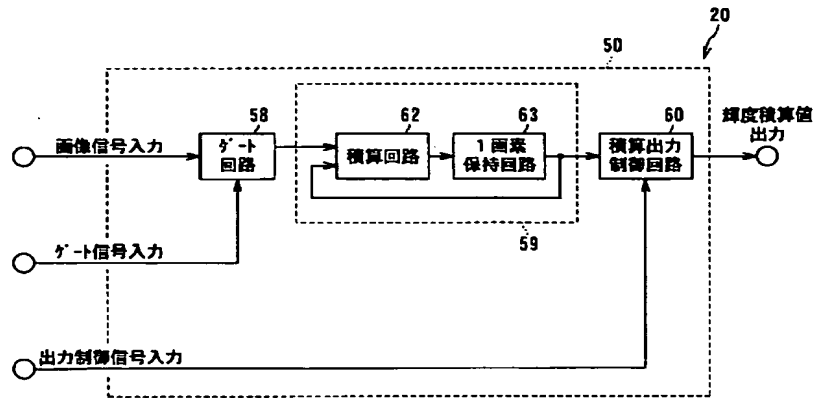


【図5】

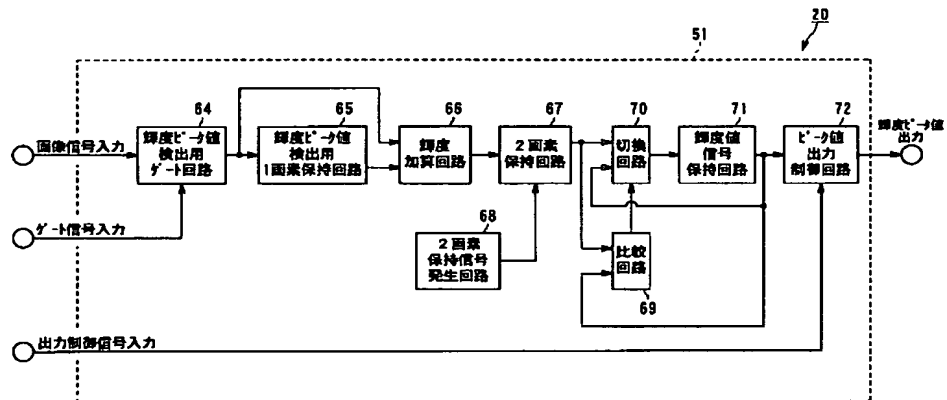




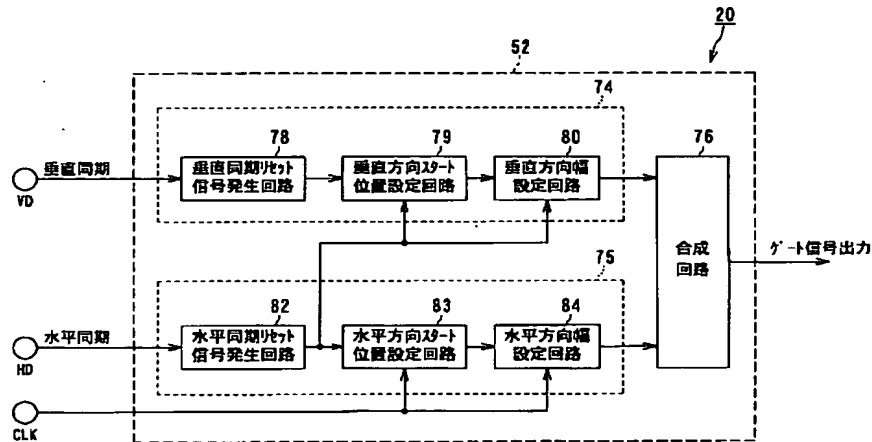
【図6】



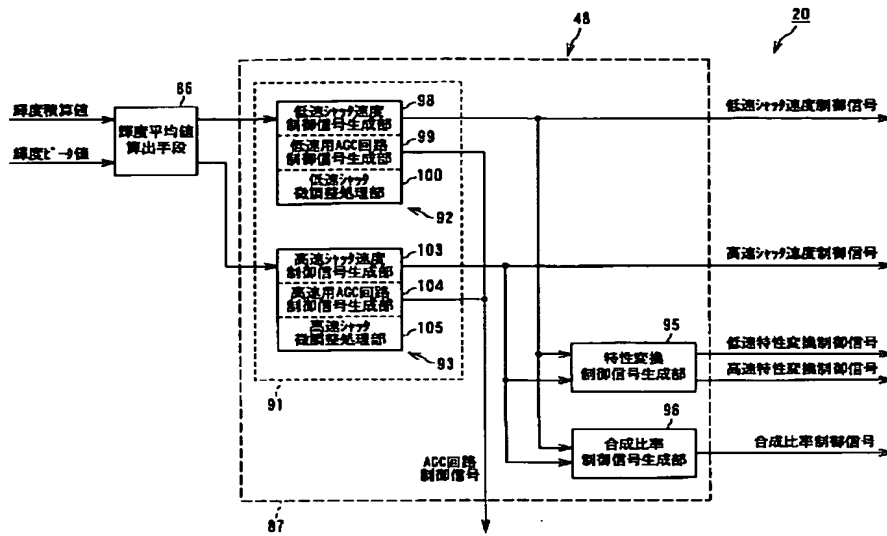
【図7】



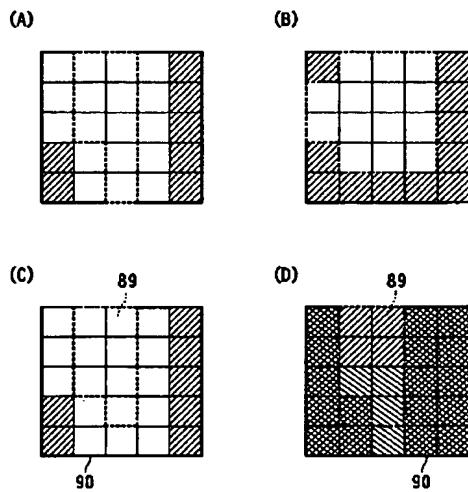
【図8】



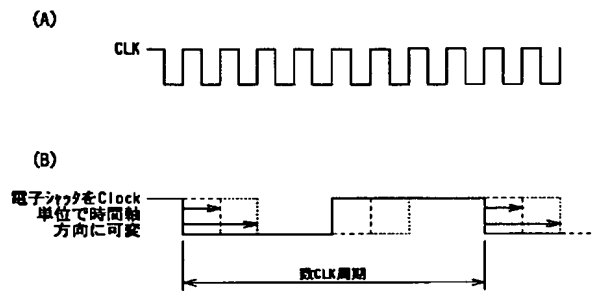
【図9】



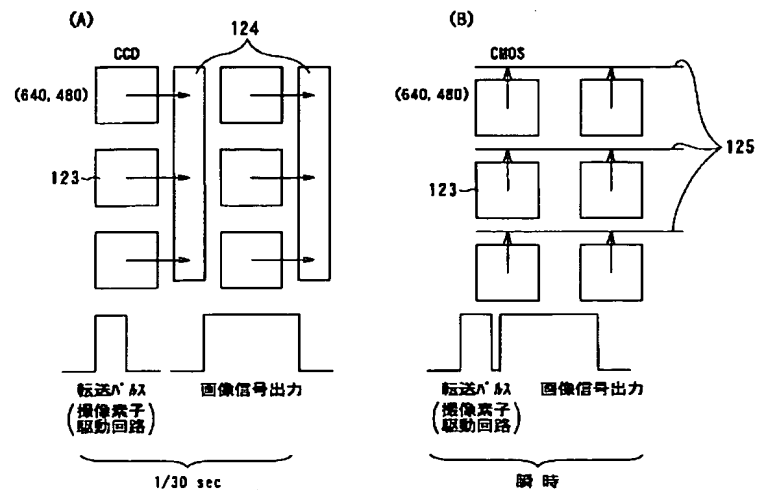
【図10】



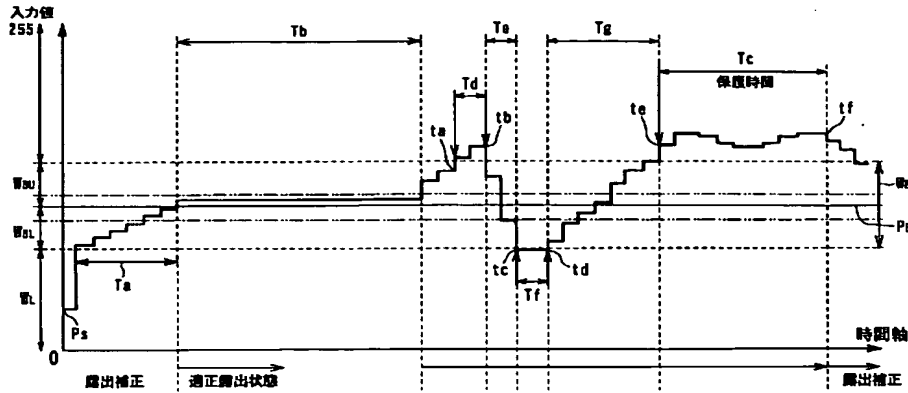
【図18】



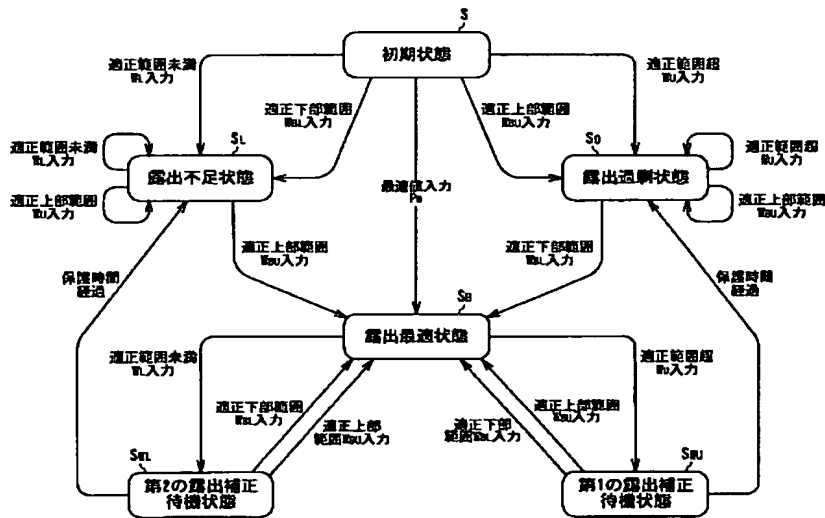
【図20】



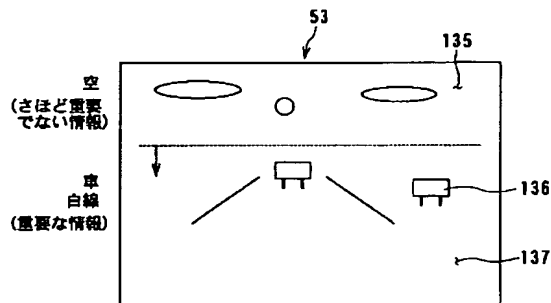
【図11】



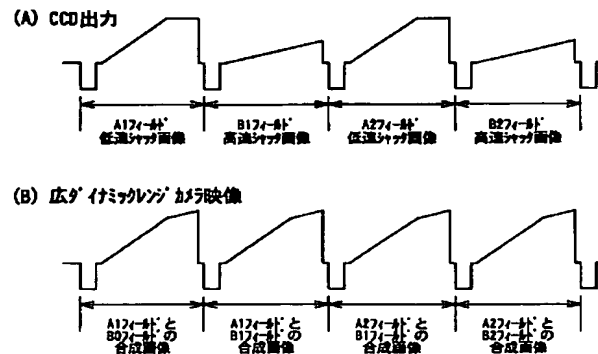
【図12】



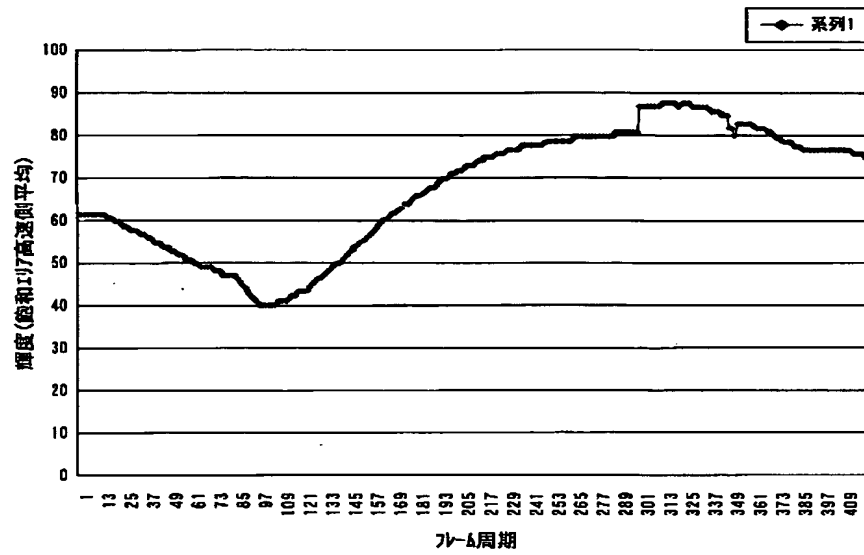
【図21】



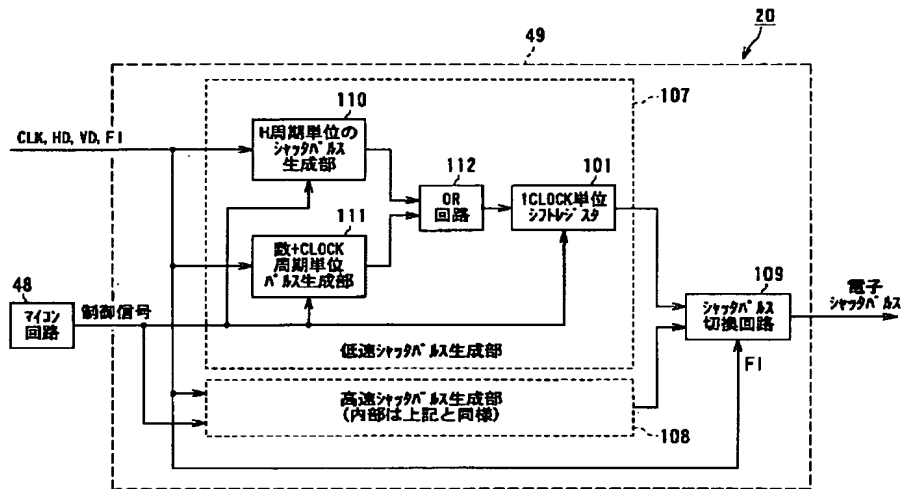
【図22】



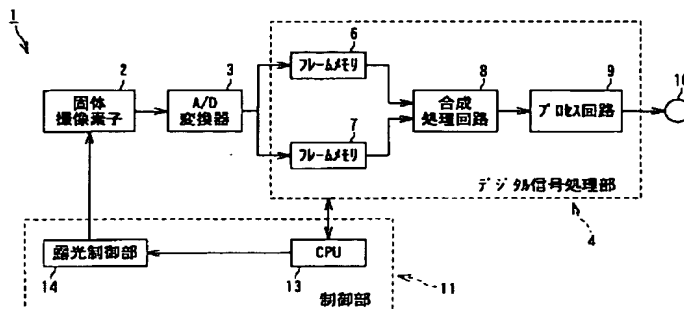
【図13】



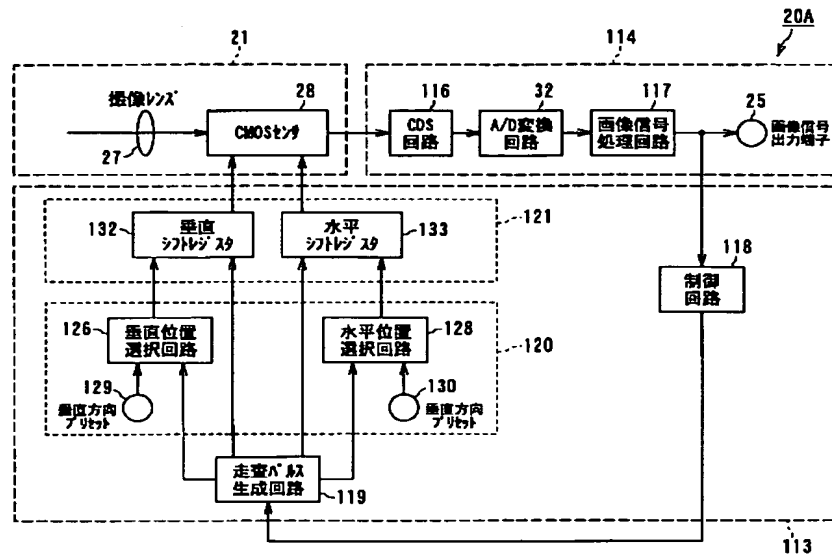
【図14】



【図23】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード' (参考)

G 0 3 B 15/00

G 0 3 B 15/00

V

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

Z

5/235

5/235

// H 0 4 N 101:00

101:00

F ターム(参考) 2H002 CC00 CC01 DB14 DB24 DB25

DB26 DB27 DB31 DB32 JA07

5C022 AA13 AB04 AB05 AB06 AB17

AB19 AB20 AC42 AC52 AC69

CA00

5C024 BX01 CX47 CX54 GY31 HX18

HX20 HX21 HX28 HX51

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-250094**

(43)Date of publication of application : **05.09.2003**

(51)Int.Cl.

H04N 5/335  
G03B 7/093  
G03B 7/28  
G03B 15/00  
H04N 5/225  
H04N 5/235  
// H04N101:00

(21)Application number : **2002-048433**

(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**

(22)Date of filing : **25.02.2002**

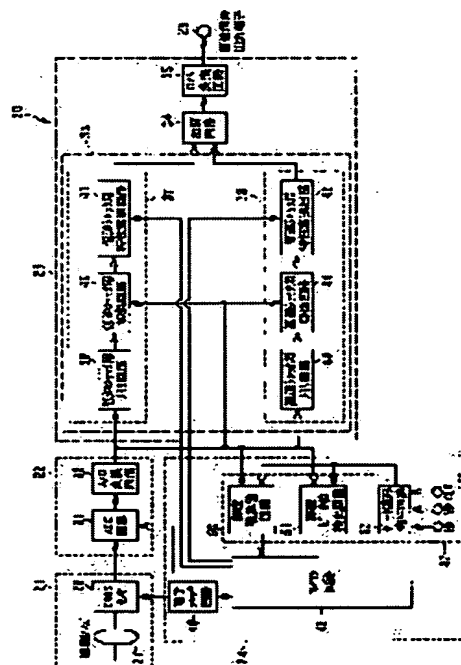
(72)Inventor : **TAKEMURA HIROO  
NISHIMAKI AKIRA**

## (54) IMAGING APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an imaging apparatus effective in imaging of an object with a very large luminance difference and an object changing time by time by varying a dynamic range magnification factor of camera at a high-speed depending on the luminance difference in the object so as to obtain an imaged image optimized for the object luminance difference.

**SOLUTION:** The dynamic range magnification factor in response to the luminance difference of the object can be obtained from the imaging apparatus 20 by using a control means 24 to control a shutter speed depending on the luminance difference of the object in the case of obtaining first and second image signals through imaging. Further, the imaging apparatus 20 adopts a CMOS sensor 28 for the imaging element, reads the image signal obtained by imaging at a high-speed and an area selection extract means 113 selects and extracts optional image information to limit an information amount for the image signal subjected to signal processing thereby reducing a time required from the imaging until output of the image signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\*NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] An image pick-up means to acquire the 2nd picture signal picturized by the 2nd different exposure time from the 1st picture signal photoed by the 1st exposure time, and said 1st exposure time, A picture signal processing means to carry out picture signal processing of said the 1st picture signal and 2nd picture signal, and to compound to one picture signal, The control means which controls said image pick-up means and said picture signal processing means, and the picture signal output means which takes out the picture signal by which signal processing was carried out with said picture signal processing means are provided. Said image pick-up means is image pick-up equipment characterized by having a CMOS sensor, carrying out photo electric conversion of the 1st picture signal and 2nd picture signal from said image pick-up means, carrying out a signal output immediately, and carrying out signal processing with said picture signal processing means.

[Claim 2] Said control means is equipped with a picture signal information acquisition means to acquire the picture signal information on said 1st picture signal and said 2nd picture signal from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal. Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having the control signal generation means which carries out adjustable [ of said the 1st picture signal and said 2nd picture signal ] independently using the picture signal information acquired from said picture signal information acquisition means, and controlling said picture signal processing means.

[Claim 3] Said control means is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having a picture signal information acquisition means to acquire each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal, and having a brightness averaging means to compute the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, using the picture signal information acquired from this picture signal information acquisition means.

[Claim 4] Said control means is equipped with a picture signal information acquisition means to acquire each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal. Said picture signal information acquisition means is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by dividing an image pick-up screen into plurality, acquiring image information for every divided split screen, and acquiring the picture signal information on said 1st picture signal and said 2nd picture signal using said division image information.

[Claim 5] It is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by to have a division display-brightness addition means and a division display-brightness peak-value detection means as a means said control means is equipped with a picture signal information acquisition means acquire each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal, and said picture signal information acquisition means divides an image pick-up screen into plurality, and acquire the image information for every divided split screen.

[Claim 6] Said control means is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd



exposure time, and carrying out adjustable [ of said the 1st exposure time and said 2nd exposure time ] independently using the result of an operation of said operation means.

[Claim 7] It is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by to perform based on the image information acquired with a picture signal information acquisition means acquire each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal in order that said control means may be equipped with an operation means calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time and the result of an operation of said operation means may acquire a picture signal with said suitable control means.

[Claim 8] Said control means is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time, and having an automatic-gain-control signal generation means to control the amplification degree of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual, based on the result of an operation of said operation means when carrying out adjustable [ of said the 1st exposure time and said 2nd exposure time ] independently.

[Claim 9] Said control means is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time, and having the property conversion control signal generation means which carries out conversion control of the input-output behavioral characteristics of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual based on the result of an operation of said operation means.

[Claim 10] When said control means carries out adjustable [ of said the 1st exposure time and said 2nd exposure time ] independently, It has an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time. Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having an image composition ratio control signal generation means to control the picture signal composition ratio which compounds said the 1st picture signal and said 2nd picture signal from said image pick-up means according to an individual, based on the result of an operation of said operation means.

[Claim 11] Said control means is image pick-up equipment according to claim 1 characterized by it being possible to perform time migration in 1CLOCK unit of a timing generator for the last generating timing of the electronic shutter which determines said the 1st exposure time and said 2nd exposure time.

[Claim 12] The automatic gain control circuit which said picture signal processing means is formed in the signal path of said 1st picture signal and the 2nd picture signal, and controls the gain of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, The input-output-behavioral-characteristics conversion circuit which is respectively prepared in each signal path of said 1st picture signal by which gain control was carried out in this automatic gain control circuit, and said 2nd picture signal, and controls the input-output behavioral characteristics of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by providing a picture signal composition means to compound said 1st picture signal by which input-output-behavioral-characteristics conversion was carried out by this input-output-behavioral-characteristics conversion circuit, and said 2nd picture signal to one picture signal.

[Claim 13] Said control signal generation means is based on the result of an operation which calculated the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time. An automatic-gain-control signal generation means to control the amplification degree of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual, The property conversion control signal generation means which carries out conversion control of the input-output behavioral characteristics of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual, Image pick-up equipment according to claim 2 characterized by having an image composition ratio control signal generation means to control the picture signal composition ratio which compounds said the 1st picture signal and said 2nd picture signal from said image pick-up means according to an individual.

[Claim 14] In order that said picture signal information acquisition means may acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal with a brightness averaging means The division display brightness addition means in which divides an image pick-up screen into plurality, and a division image carries out brightness addition for every divided split screen, It has a division display brightness peak value detection means to perform brightness peak value detection of a division image. Image pick-up equipment according to claim 3 characterized by computing the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal based on the brightness addition result of said division display brightness addition means, and the brightness peak value detection result of said division display brightness peak value detection means.

[Claim 15] In order that said picture signal information acquisition means may acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal with a brightness averaging means The division display brightness addition means in which divides an image pick-up screen into plurality, and a division image carries out brightness addition for every divided split screen, It has a division display brightness peak value detection means to perform brightness peak value detection of a division image. It is based on the brightness addition result of said division image, and the brightness peak value detection result of said division image. When computing the brightness average with a brightness averaging means to acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, said 1st picture signal is received. Extract the high brightness area of said 1st picture signal, compute the brightness average of the area except said extract area to said 1st picture signal, and said 2nd picture signal is received. Image pick-up equipment according to claim 3 characterized by computing the brightness average to the area of said 2nd picture signal corresponding to the high brightness area of said 1st extracted picture signal.

[Claim 16] The image pick-up equipment carry out providing the area selection extract means which carries out the selection extract of the area of arbitration from the screen range among the picture signals for one screen picturized with an image pick-up means is installed in a mobile, has a CMOS sensor and picturize an image, and this image pick-up means, and a picture signal output means carry out signal processing of the picture signal of the area by which the selection extract was carried out with this area selection extract means, and output as the description.

[Claim 17] Said image pick-up means is image pick-up equipment according to claim 16 characterized by performing a signal output immediately, carrying out signal processing of said picture signal acquired with said image pick-up means after photo electric conversion with said picture signal output means, and outputting it.

[Claim 18] Said area selection extract means is image pick-up equipment according to claim 16 which carries out the selection extract of the area of the arbitration of said picture signal acquired with said image pick-up means, and is characterized by carrying out signal processing and outputting with said picture signal processing means after narrowing down the amount of information of said picture signal.

[Claim 19] Said mobile is image pick-up equipment according to claim 16 characterized by being either migration cars, such as a motor bicycle, an automobile, and a train, an aircraft or a vessel.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to image pick-up equipment, and relates to the image pick-up equipment which enables the image pick-up of the photographic subject which has wide range brightness especially, and enabled it to process the picturized picture signal.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Conventionally, with the camera using the image sensor of a CCD sensor, from the limitation and the relation of a property of the storage capacitance of a charge, as the amount of incident light of a camera was stopped, it was photoed to a certain within the limits. Therefore, the dynamic range whose image pick-up of the brightness range of a photographic subject is enabled at the time of the photography in the outdoors etc. was not obtained, but the problem was in the image pick-up image. For this reason, it picturized by different shutter time amount like a high-speed shutter and a low-speed shutter, i.e., the two different exposure times, using electronic shutter ability, such as an image sensor, and extensive dynamic range expansion width of face was planned by carrying out signal processing of this picture signal.

**[0003]** The principle of operation of the conventional extensive dynamic range camera 1 is explained using drawing 22. Drawing 22 is the explanatory view of the picture signal processing in the conventional extensive dynamic range camera 1, drawing 22 (A) is the signal output of a CCD sensor (image sensor), and drawing 22 (B) is the signal output of a high dynamic range camera image.

**[0004]** In drawing 22, let A field as a low-speed shutter image, and let B field be a high-speed shutter image. Here, the image with which shutter speed picturized the low-speed shutter image in 1 / 60 seconds, and a high-speed shutter image are images which shutter speed picturized in 1 / 2000 seconds. These picture signals are picture signals which controlled the electronic shutter which gives a shutter pulse directly to the image sensor of for example, a CCD sensor, and controlled shutter speed, i.e., the exposure time.

**[0005]** The extensive dynamic range camera 1 picturizes a part with the low brightness of a photographic subject (the part with high brightness will be saturated) with a low-speed shutter, and picturizes a part with the high brightness of a photographic subject (the part with low brightness cannot be picturized) with a high-speed shutter. And the image pick-up of a part with high brightness is enabled from a part with the low brightness of a photographic subject on one screen by compounding both images.

**[0006]** For example, A1 field image (low-speed shutter image) and B0 field image (high-speed shutter image) are compounded, next A1 field image (low-speed shutter image) and B1 field image (high-speed shutter image) are compounded. Henceforth, the same actuation is repeated and is performed. In this case, the rate and the synthetic ratio of a low-speed shutter and a high-speed shutter are immobilization.

**[0007]** Moreover, the ratio of this shutter speed is an expansion ratio of a dynamic range. Here, since it is fixed in high-speed shutter speed 1 / 2000 seconds for low-speed shutter speed 1 / 60 seconds, it will be said that this extensive dynamic range camera 1 has one about 33 times

the dilation ratio of this. In addition, a dynamic range is not expanded even if it carries the auto iris lens which regulates the amount of incident light automatically to the extensive dynamic range camera 1.

[0008] The block diagram of the conventional extensive dynamic range camera 1 is shown in drawing 23. This extensive dynamic range camera 1 acquires a picture signal from a photographic subject image with the image sensor 2 which used photoelectric elements, such as a CCD sensor. The acquired picture signal is A/D converter 3, is changed into a digital signal from an analog signal (it considers as A/D conversion hereafter), and is sent to the digital-signal-processing means 4.

[0009] The digital-signal-processing means 4 is equipped with frame memories 6 and 7, the synthetic processing circuit 8, and the process circuit 9. The picture signal sent to the digital-signal-processing means 4 is first inputted and written in frame memories 6 and 7. After the picture signal read from frame memories 6 and 7 is sent to the synthetic processing circuit 8 and processed in the process circuit 9, it is outputted from the picture signal output terminal 10.

[0010] On the other hand, the extensive dynamic range camera 1 is performing control of the digital-signal-processing means 4 and an image sensor 2 by the control section 11 provided to the extensive dynamic range camera 1. This control section 11 is equipped with CPU (arithmetic and program control)13 and the exposure control section 14, and performs data processing of the photometry data from the digital-signal-processing means 4 by CPU13. It is sent to the digital-signal-processing means 4 and the exposure control section 14 from CPU13, a control signal is generated, respectively, and control of the digital-signal-processing means 4 and an image sensor 2 is made by the result by which data processing was carried out.

[0011] Such an extensive dynamic range camera 1 is shown for example, in the Japanese-Patent-Application-No. No. 255984 [ 61 to ] official report.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional extensive dynamic range camera 1, the image of different electronic shutter time amount was picturized several times, and was compounded. For this reason, it was unsuitable for the equipment which picturizes the photographic subject which has a motion like a surveillance camera or a mounted camera with a still picture although it was effective.

[0013] On the other hand, the conventional extensive dynamic range camera 1 which equips an image sensor 2 with a CCD sensor starts for a long time in order to perform stored charge read-out of a CCD sensor one by one, the duration, i.e., the picture signal processing time, from an image pick-up to image-processing completion. For this reason, when the quick photographic subject of a motion with the extensive dynamic range camera 1 was picturized, picture signal processing was not able to be followed at a motion of a photographic subject.

[0014] There was a problem that it was not of use for control action for the purpose of [ of a mobile ] control etc. especially even if it performs control action based on the picturized picture signal from the die length of the picture signal processing time in the extensive dynamic range camera 1, when picturizing with the extensive dynamic range camera 1 from the mobile which installed the conventional extensive dynamic range camera 1.

[0015] This invention was made in consideration of the situation mentioned above, carries out adjustable [ of the camera dynamic range dilation ratio ] to a high speed according to the brightness difference within a photographic subject, is obtaining the image pick-up image optimized to the photographic subject brightness difference, and aims at offering the effective image pick-up equipment as a surveillance camera which carries out the coincidence image pick-up of the mounted camera for image recognition with a very large brightness difference, indoor, and the outdoors of Nighttime as a photographic subject.

[0016] Moreover, by carrying out the selection extract of the area where especially significance is high among using [ for an image sensor ]-CMOS sensor, and image pick-up screen within the limits, and narrowing down the picture signal amount of information which carries out picture signal processing, other purposes of this invention shorten the duration from an image pick-up to image-processing completion, and are to offer the image pick-up equipment which enabled it to process the picturized picture signal at high speed.

[0017] Furthermore, other purposes of this invention are to offer image pick-up equipment effective in performing the image pick-up from a mobile from which a photographic subject changes every moment.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order that the image pick-up equipment concerning this invention may solve the technical problem mentioned above, as indicated to claim 1 An image pick-up means to acquire the 2nd picture signal picturized by the 2nd different exposure time from the 1st picture signal photoed by the 1st exposure time, and said 1st exposure time, A picture signal processing means to carry out picture signal processing of said the 1st picture signal and 2nd picture signal, and to compound to one picture signal, The control means which controls said image pick-up means and said picture signal processing means, and the picture signal output means which takes out the picture signal by which signal processing was carried out with said picture signal processing means are provided. It is characterized by having a CMOS sensor for said image pick-up means, carrying out photo electric conversion of the 1st picture signal and 2nd picture signal from said image pick-up means, carrying out a signal output immediately, and carrying out signal processing with said picture signal processing means.

[0019] In order to solve the technical problem mentioned above, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 2, it has a picture signal information acquisition means by which said control means acquires the picture signal information on said 1st picture signal and said 2nd picture signal from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal. It has the control signal generation means which carries out adjustable [ of said the 1st picture signal and said 2nd picture signal ] independently using the picture signal information acquired from said picture signal information acquisition means, and is characterized by controlling said picture signal processing means.

[0020] In order to solve the technical problem mentioned above, moreover, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 3, it has a picture signal information acquisition means by which said control means acquires each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal. It is characterized by having a brightness averaging means to acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, using the picture signal information acquired from this picture signal information acquisition means.

[0021] In order to solve the technical problem mentioned above, furthermore, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 4, it has a picture signal information acquisition means by which said control means acquires each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal. Said picture signal information acquisition means is characterized by dividing an image pick-up screen into plurality, acquiring image information for every divided split screen, and acquiring the picture signal information on said 1st picture signal and said 2nd picture signal using said division image information.

[0022] In order to solve the technical problem mentioned above further again, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 5, it has a picture signal information acquisition means by which said control means acquires each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal. Said picture signal information acquisition means is characterized by having a division display brightness addition means and a division display brightness peak value detection means as a means to divide an image pick-up screen into plurality, and to acquire the image information for every divided split screen.

[0023] On the other hand, in order to solve the technical problem mentioned above, it is characterized by equipping said control means with an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time, and the image pick-up equipment concerning this invention carrying out adjustable [ of said the 1st exposure time and said 2nd exposure time ] independently using the result of an operation of said operation means, as indicated to claim 6.

[0024] In order to solve the technical problem mentioned above, moreover, the image pick-up

equipment concerning this invention As indicated to claim 7, said control means is equipped with an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time. The result of an operation of said operation means In order to acquire a picture signal with said suitable control means, it is characterized by performing based on the image information acquired with a picture signal information acquisition means to acquire each picture signal information from said 1st picture signal acquired with said image pick-up means, and said 2nd picture signal.

[0025] In order to solve the technical problem mentioned above, furthermore, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 8, when said control means carries out adjustable [ of said the 1st exposure time and said 2nd exposure time ] independently, It is characterized by having an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time, and having an automatic-gain-control signal generation means to control the amplification degree of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual, based on the result of an operation of said operation means.

[0026] On the other hand, in order to solve the technical problem which mentioned above, it is characterized by for said control means to be equipped with an operation means calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time, and to be equipped the image pick-up equipment concerning this invention with the property conversion control signal generation means which carries out conversion control of the input-output behavioral characteristics of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual based on the result of an operation of said operation means, as having indicated to claim 9.

[0027] In order to solve the technical problem mentioned above, moreover, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 10, when said control means carries out adjustable [ of said the 1st exposure time and said 2nd exposure time ] independently, It has an operation means to calculate the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time. It is characterized by having an image composition ratio control signal generation means to control the picture signal composition ratio which compounds said the 1st picture signal and said 2nd picture signal from said image pick-up means according to an individual, based on the result of an operation of said operation means.

[0028] Furthermore, in order to solve the technical problem mentioned above, the image pick-up equipment concerning this invention is characterized by it being possible to perform time migration in 1CLOCK unit of a timing generator for the last generating timing of an electronic shutter to determine [ said ] said the 1st exposure time and said 2nd exposure time, as indicated to claim 11.

[0029] In order to solve the technical problem mentioned above further again, the image pick-up equipment concerning this invention The automatic gain control circuit where said picture signal processing means is formed in the signal path of said 1st picture signal and the 2nd picture signal, and controls the gain of said 1st picture signal and said 2nd picture signal as indicated to claim 12, The input-output-behavioral-characteristics conversion circuit which is respectively prepared in each signal path of said 1st picture signal by which gain control was carried out in this automatic gain control circuit, and said 2nd picture signal, and controls the input-output behavioral characteristics of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, It is characterized by providing a picture signal composition means to compound said 1st picture signal by which input-output-behavioral-characteristics conversion was carried out by this input-output-behavioral-characteristics conversion circuit, and said 2nd picture signal to one picture signal.

[0030] On the other hand, in order to solve the technical problem mentioned above, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 13, said control signal generation means is based on the result of an operation which calculated the ratio of said 1st exposure time and said 2nd exposure time. An automatic-gain-control signal generation means to control the amplification degree of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual, The property conversion control signal

generation means which carries out conversion control of the input-output behavioral characteristics of said 1st picture signal from said image pick-up means, and said 2nd picture signal according to an individual, It is characterized by having an image composition ratio control signal generation means to control the picture signal composition ratio which compounds said the 1st picture signal and said 2nd picture signal from said image pick-up means according to an individual.

[0031] In order to solve the technical problem mentioned above, moreover, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 14, in order that said picture signal information acquisition means may acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal with a brightness averaging means The division display brightness addition means in which divides an image pick-up screen into plurality, and a division image carries out brightness addition for every divided split screen, It has a division display brightness peak value detection means to perform brightness peak value detection of a division image. Based on the brightness addition result of said division display brightness addition means, and the brightness peak value detection result of said division display brightness peak value detection means, it is characterized by computing the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal.

[0032] In order to solve the technical problem mentioned above, furthermore, the image pick-up equipment concerning this invention As indicated to claim 15, in order that said picture signal information acquisition means may acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal with a brightness averaging means The division display brightness addition means in which divides an image pick-up screen into plurality, and a division image carries out brightness addition for every divided split screen, It has a division display brightness peak value detection means to perform brightness peak value detection of a division image. It is based on the division display brightness peak value detection result of having carried out brightness peak value detection with the division display brightness addition result of having carried out brightness addition with said division display brightness addition means, and said division display brightness peak value detection means. When computing the brightness average with a brightness averaging means to acquire the brightness average of said 1st picture signal and said 2nd picture signal, said 1st picture signal is received. Extract the high brightness area of said 1st picture signal, compute the brightness average of the area except said extract area to said 1st picture signal, and said 2nd picture signal is received. It is characterized by computing the brightness average to the area of said 2nd picture signal corresponding to the high brightness area of said 1st extracted picture signal.

[0033] It is obtaining the image pick-up image which was made to carry out adjustable [ of the camera dynamic range dilation ratio ] to a high speed according to the brightness difference within a photographic subject, and was optimized to the photographic subject brightness difference, and such image pick-up equipment is effective also when picturizing a photographic subject with a very large brightness difference.

[0034] In order that the image pick-up equipment concerning this invention may solve the technical problem mentioned above, as indicated to claim 16 The area of arbitration from the screen range with the area selection extract means which carries out a selection extract, and this area selection extract means among the picture signals for one screen picturized with an image pick-up means to be installed in a mobile, to have a CMOS sensor and to picturize an image, and this image pick-up means Signal processing of the picture signal of the area by which the selection extract was carried out is carried out, and it is characterized by providing a picture signal output means to output.

[0035] In order to solve the technical problem mentioned above, as the image pick-up equipment concerning this invention was indicated to claim 17, it is characterized by performing a signal output immediately, carrying out signal processing of said picture signal from which said image pick-up means is acquired with said image pick-up means after photo electric conversion with said picture signal output means, and outputting it.

[0036] Moreover, in order to solve the technical problem mentioned above, the image pick-up equipment concerning this invention is characterized by carrying out signal processing and

outputting with said picture signal processing means, after said area selection extract means carries out the selection extract of the area of the arbitration of said picture signal acquired with said image pick-up means and narrows down the amount of information of said picture signal, as indicated to claim 18.

[0037] Furthermore, in order to solve the technical problem mentioned above, as the image pick-up equipment concerning this invention was indicated to claim 19, it is characterized by said mobile being either migration cars, such as a motor bicycle, an automobile, and a train, an aircraft or a vessel.

[0038] It is obtaining the image pick-up image which was made to carry out adjustable [ of the camera dynamic range dilation ratio ] to a high speed according to the brightness difference within a photographic subject, and was optimized to the photographic subject brightness difference, and such image pick-up equipment is effective also when picturizing a photographic subject with a very large brightness difference.

[0039] Moreover, by carrying out the selection extract of the area where especially significance is high among using [ for the image sensor with which the image pick-up means of image pick-up equipment is equipped ]-CMOS sensor, and image pick-up screen within the limits, and narrowing down the picture signal amount of information which carries out picture signal processing, the duration from an image pick-up to image-processing completion is shortened, and high-speed processing of the picturized picture signal is enabled. Therefore, it is effective also when performing the image pick-up from a mobile from which a photographic subject changes every moment.

[0040]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the image pick-up equipment concerning this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0041] An example of the circuit block diagram showing the 1st operation gestalt of the image pick-up equipment 20 applied to this invention at [1st operation gestalt] drawing 1 is shown.

[0042] The image pick-up equipment 20 shown in drawing 1 possesses the image pick-up means 21, the analog signal processing means 22 as a picture signal processing means and the digital-signal-processing means 23, a control means 24, and the picture signal output terminal 25 as a picture signal output means.

[0043] Image pick-up equipment 20 picturizes a photographic subject image with the image pick-up means 21, and generates a picture signal (analog signal). The generated analog picture signal is outputted as a digital picture signal with the analog signal processing means 22 after changing into a digital signal from an analog signal (it considers as A/D conversion hereafter). This digital picture signal branches to two, one side is inputted into the digital-signal-processing means 23, and signal processing of it is carried out. The digital picture signal after signal processing is outputted from the picture signal output terminal 25 after changing into an analog signal from a digital signal (it considers as D/A conversion hereafter).

[0044] Moreover, another side of the picture signal outputted from the analog signal processing means 22 is inputted into a control means 24. A control means 24 generates a control signal and performs control of the image pick-up means 21, the analog signal processing means 22, and the digital-signal-processing means 23. When a control means 24 controls these each part, image pick-up equipment 20 becomes possible [ picturizing with the always optimal shutter speed also to the photographic subject which has a wide range brightness difference ].

[0045] Each part of the image pick-up equipment 20 shown in drawing 1 is explained.

[0046] The image pick-up means 21 is equipped with the image pick-up lens 27 which picturizes the image light which shows a photographic subject image, and the CMOS sensor 28 as an image sensor.

[0047] The image pick-up means 21 picturizes the image light which shows a photographic subject image with the image pick-up lens 27, and it carries out image formation to the light-receiving side of the CMOS sensor 28. The image light by which image formation was carried out is adjusting, the exposure time, i.e., the electronic shutter rate, of the CMOS sensor 28, and accommodation of the quantity of light exposed by the CMOS sensor 28 is made. The CMOS sensor 28 performs photo electric conversion, and accumulates the charge of an amount



according to the image quantity of light in the CMOS sensor 28. The picture signal according to the amount of charges of this accumulated stored charge is outputted from the CMOS sensor 28.

[0048] Moreover, in case a photographic subject is picturized, the electronic shutter of the CMOS sensor 28 with which the image pick-up means 21 is equipped repeats the image pick-up with two different shutter speed by turns. It is picturized between two shutter speed with the shutter speed (it considers as low-speed shutter speed hereafter) of a late side, and the shutter speed (it considers as high-speed shutter speed hereafter) of a quick side. The picture signal outputted by turns from the CMOS sensor 28 is outputted from the image pick-up means 21, and is inputted into the analog signal processing means 22.

[0049] The analog signal processing means 22 is equipped with the automatic gain control circuit (it considers as an AGC circuit hereafter) 31 which performs gain control of the analog picture signal inputted by turns, and the A/D-conversion circuit 32 which performs A/D conversion. Sequential transmission is carried out and signal processing of the analog picture signal inputted into the analog signal processing means 22 is carried out to AGC circuit 31 and the A/D-conversion circuit 32. With the control signal from a control means 24, for every analog picture signal, AGC circuit 31 can carry out adjustable [ of the gain ], and can adjust line gain control.

[0050] The A/D-conversion circuit 32 performs A/D conversion of an analog picture signal. It is outputted by turns from the analog signal processing means 22, the picture signal, i.e., the digital picture signal, after conversion, and it is inputted into the digital-signal-processing means 23 by turns.

[0051] The digital-signal-processing means 23 is equipped with the picture signal processing activation means 33, the adder circuit 34 as a picture signal composition means, and the D/A conversion circuit 35 that performs D/A conversion of the compounded picture signal.

[0052] The picture signal processing activation means 33 is equipped with the signal-processing means 37 for low-speed shutters which carries out signal processing of the digital picture signal picturized with the low-speed shutter, and a signal-processing means 38 for high-speed shutters to process the digital picture signal picturized with high-speed shutter speed. And the signal-processing means 37 for low-speed shutters and the signal-processing means 38 for high-speed shutters have a memory circuit, a change-over circuit, and a property conversion circuit respectively. That is, the signal-processing means 37 for low-speed shutters has the memory circuit 39 for low-speed shutters, the change-over circuit 40 for low-speed shutters, and the property conversion circuit 41 for low-speed shutters, and, on the other hand, the signal-processing means 38 for high-speed shutters has the memory circuit 43 for high-speed shutters, the change-over circuit 44 for high-speed shutters, and the property conversion circuit 45 for high-speed shutters.

[0053] The picture signal processing performed with the picture signal processing activation means 33 is explained with reference to drawing 2 and drawing 3.

[0054] Drawing 2 is the explanatory view of operation which doubled time series about actuation of image pick-up equipment 20, and was explained to the detail.

[0055] Drawing 2 (A) is a Vertical Synchronizing signal, and image pick-up equipment 20 operates synchronizing with this period. As for the period (1 vertical-synchronization period) which picturizes by the CMOS sensor 28 and outputs a picture signal, for the picture signal output period by the side of a high-speed shutter (it considers as a high-speed shutter period hereafter), and two A03, a low-speed shutter period and two A04 are [ two A01 /the picture signal output period by the side of a low-speed shutter (it considers as a low-speed shutter period hereafter), and two A02 /a high-speed shutter period and two A05 ] low-speed shutter periods.

[0056] Electronic shutter actuation of the CMOS sensor 28 is shown in drawing 2 (B). Electronic shutter actuation of the CMOS sensor 28 produces the delay of 1 perpendicular period influenced by the charge storage of the CMOS sensor 28, and a read time. Therefore, to a Vertical Synchronizing signal like drawing 2 (A), 2B01 serves as a high-speed shutter actuation period, 2B02 serves as a low-speed shutter actuation period, and electronic shutter actuation is the repeat of a high-speed shutter actuation period and a low-speed shutter actuation period

like the following, and serves as a period of 2B03, 2B04, and 2B05 of operation.

[0057] Actuation of AGC circuit 31 is shown in drawing 2 (C). AGC circuit 31 is with a low-speed shutter actuation period and a high-speed shutter actuation period, is independent and operates. The period for low-speed shutters of operation and 2C02 serve as a period for high-speed shutters of operation, and 2C01 serves as a period of 2C [05] 04 and 2C [03 and] 2C of operation by the same repeat as the following.

[0058] It is the picture signal outputted from the CMOS sensor 28, and 2D01 serves as a low-speed shutter picture signal, 2D02 serves as a high-speed shutter picture signal, and drawing 2 (D) is the same repeat as the following, and serves as 2D03, 2D04, and 2D05.

[0059] About the output characteristics of the low-speed shutter picture signal outputted from the CMOS sensor 28 of drawing 2 (D), and a high-speed shutter picture signal, it supplements using drawing 3.

[0060] Drawing 3 is the explanatory view having shown the image pick-up property of the CMOS sensor 28, and shows the output level of the picture signal over the amount of incident light of a low-speed shutter and a high-speed shutter. In drawing 3, the output characteristics of the picture signal by the low-speed shutter are 3a, and the saturation point of a low-speed shutter output is 3b. On the other hand, the image output characteristics of a high-speed shutter are 3c, and the saturation point of a high-speed shutter output is 3d. According to drawing 3, a low-speed shutter picture signal has few amounts of incident light which reach saturation, and it is early to reach saturation. On the contrary, a high-speed shutter picture signal has many amounts of incident light which reach saturation, and it is late to reach saturation. From this, it is saturated with 2D01 (low-speed shutter picture signal) within 1 vertical-synchronization period in the property of the image output signal of drawing 2 (D), and the output has reaching the ceiling. On the other hand, in 2D02 (high-speed shutter picture signal), there is no saturation within 1 vertical-synchronization period, and the output is increasing gently.

[0061] Drawing 2 (E) - drawing 2 (J) are the explanatory views shown in order to give explanation of operation intelligible.

[0062] Drawing 2 (E) is drawing 2 (D) and consent, and is the outputs from the A/D-conversion circuit 32 of the analog signal processing means 22 by which all are shown in drawing 1.

[0063] In drawing 2 (E), a low-speed shutter picture signal and two E02 are outputted with a high-speed shutter picture signal, and two E03, two E04, and two E05 and a picture signal are hereafter outputted for two E01 by the same repeat. According to drawing 2 (E), both of a low-speed shutter picture signal and a high-speed shutter picture signal are intermittent signals. For example, if its attention is paid to a low-speed shutter picture signal, a low-speed shutter picture signal will be an intermittent signal formed by two E01, two E03, and two E05.

[0064] In addition, in drawing 2 (E), the low-speed shutter picture signal and the high-speed shutter picture signal are simplified with the low-speed shutter signal and the high-speed shutter signal. Henceforth, in other drawings other than drawing 2 (E), it simplifies similarly.

[0065] As for the low-speed shutter picture signal outputted from the A/D-conversion circuit 32 of the analog signal processing means 22 shown in drawing 1, one side is inputted into the change-over circuit 40 for low-speed shutters via the memory circuit 39 for low-speed shutters, and the direct input of another side is carried out to the change-over circuit 40 for low-speed shutters. The change-over circuit 40 for low-speed shutters is switching the input from the memory circuit 39 side for low-speed shutters, and the input from the A/D-conversion circuit 32 side of the analog signal processing means 22 for a picture signal for every 1 perpendicular period, and makes an intermittent signal a continuous ringing.

[0066] Drawing 2 (F) shows the low-speed shutter picture signal used as a continuous ringing. In addition, the signal which Sign M attaches by drawing 2 (F) shows the picture signal inputted from the memory circuit 39 for low-speed shutters. In drawing 2 (E), this drawing 2 (F) is switched to an input from the memory circuit 39 side for low-speed shutters at the period of two E02 and two E04 used as an intermission, and is generated in inputting the low-speed shutter picture signal accumulated in the memory of the memory circuit 39 for low-speed shutters.

[0067] On the other hand, a high-speed shutter picture signal is shown in drawing 2 (G). Since

the process made into a continuous ringing also in a high-speed shutter picture signal is the same as that of the case of a low-speed shutter picture signal, the explanation is omitted about a high-speed shutter picture signal.

[0068] The property conversion from which the low-speed shutter picture signal and the high-speed shutter picture signal which turned into a continuous ringing in the change-over circuit 40 for low-speed shutters and the change-over circuit 44 for high-speed shutters which are shown in drawing 1 acquire a gamma property in the property conversion circuit 41 for low-speeds and the property conversion circuit 45 for high speeds is made. The low-speed shutter picture signal and the high-speed shutter picture signal after property conversion correspond to drawing 2 (H) and drawing 2 (I), respectively.

[0069] The adder circuit 34 as a picture signal composition means shown in drawing 1 adds the low-speed shutter picture signal and the high-speed shutter picture signal by which property conversion was carried out in the property conversion circuit 41 for low speeds and the property conversion circuit 45 for high speeds with which the picture signal processing activation means 33 is equipped, and acquires one synthetic digital picture signal.

[0070] Drawing 2 (J) and drawing 2 (K) are the explanatory views showing adding the low-speed shutter picture signal and the high-speed shutter picture signal after property conversion.

Drawing 2 (K) shows drawing 2 (J) in analog, and drawing 2 (K) and drawing 2 (J) both drawings are consent. Moreover, drawing 4 shows the output characteristics of the acquired synthetic picture signal. The output characteristics of the synthetic picture signal of drawing 4 turn into a property which compounded low-speed shutter picture signal property 3a in drawing 3, and high-speed shutter picture signal property 3c. Therefore, the synthetic picture signal output (digital signal) as the picture signal output characteristics shown in drawing 4 in each period of the period of 2K01-2K05 with the same drawing 2 (K) is obtained.

[0071] The D/A conversion circuit 35 shown in drawing 1 performs D/A conversion of the picture signal compounded in the adder circuit 34, and outputs an analog picture signal. The analog picture signal outputted by the D/A conversion circuit 35 is transmitted to a picture signal output means, and is outputted as an output of image pick-up equipment 20 from the picture signal output terminal 25 as a picture signal output means.

[0072] A control means 24 is equipped with the microcomputer circuit (it considers as a microcomputer circuit hereafter) 48 and the electronic shutter circuit 49 as the picture signal information acquisition means 47 and a control signal generation means.

[0073] A control means 24 generates the control signal which controls image pick-up equipment 20 in the microcomputer circuit 48 based on the picture signal information which acquired a low-speed shutter picture signal and a high-speed shutter picture signal to picture signal information, and was acquired with the picture signal information acquisition means 47. The control signal which controls the image pick-up means 21 among the control signals generated in the microcomputer circuit 48 is inputted into the electronic shutter circuit 49, and outputs the control signal which controls the electronic shutter of the CMOS sensor 28 with which the image pick-up means 21 is equipped.

[0074] First, the picture signal information acquisition means 47 divides the picture signal for one picturized screen, in order to acquire picture signal information. The picture signal information acquisition means 47 is equipped with the brightness addition value circuit 50 as a division display brightness addition means to integrate the brightness which is picture signal information, the brightness peak value detector 51 as a division display brightness peak value detection means to detect the peak value of brightness, and the gating waveform generating circuit 52 that divides the picture signal for one picturized screen to picture signal each which was divided.

[0075] First, as picture signal information, the picture signal information acquisition means 47 divides the picture signal for one screen obtained by image pick-up, in order to compute a division display brightness addition value and division display brightness peak value.

[0076] Drawing 5 is the explanatory view showing signs that screen separation of the picture signal for one screen was divided and carried out. According to drawing 5, in the picturized whole screen 53, for example, 25 division etc. is divided into two or more area, and considers the picture signal for this one screen as the set of the picture signal of 25 split screens 54. This

screen separation is performed using the gate signal generated in the gate signal generating circuit 52 with which the picture signal information acquisition means 47 is equipped.

[0077] The gating waveform generating circuit 52 generates a gate signal using a horizontal synchronizing pulse (it considers as HD pulse hereafter), a vertical synchronizing pulse (it considers as VD pulse hereafter), and a clock pulse (it considers as a CLK pulse hereafter). This gate signal is transmitted to the addition value circuit 50 which integrates brightness, and the brightness peak value detector 51 which detects the peak value of brightness, and divides the picture signal for one screen of the picturized whole screen 53 into 25 split screens 54.

[0078] Drawing 6 is the block diagram of the brightness addition value circuit 50 as a division display brightness addition means with which the picture signal information acquisition means 47 is equipped.

[0079] The brightness addition value circuit 50 shown in drawing 6 computes a brightness addition value for every picture signal for one screen of a split screen 54. The brightness addition value circuit 50 inputs into a gate circuit 58 the gate signal generated in the picture signal and the gating waveform generating circuit 52 which were outputted from the analog signal processing means 22, and carries out the gate of the picture signal of the screen range of the set-up split screen 54. A brightness addition value is outputted by the control signal from the microcomputer circuit 48 by which addition of brightness is performed in the addition processing section 59, and the picture signal by which the gate was carried out is shown in drawing 1 in the addition output-control circuit 60. The outputted brightness addition value is inputted into the microcomputer circuit 48.

[0080] Brightness addition performed in the addition processing section 59 is performed to each pixel within the picture signal by which the gate was carried out, and is made in the counting circuit 62 and the 1-pixel holding circuit 63 with which the addition processing section 59 is equipped. A counting circuit 62 adds the brightness value of the inputted picture signal for 1 pixel, and the brightness value of the picture signal for the pixel which addition processing already completed, and inputs the added brightness value into the 1-pixel holding circuit 63. The 1-pixel holding circuit 63 memorizes the inputted brightness value, feeds back the memorized brightness value to a counting circuit 62, and computes the addition value of the brightness of the picture signal by which repeated addition with the brightness value of the picture signal inputted into the counting circuit 62, and the gate was carried out. The addition value of the computed brightness receives the output from the 1-pixel holding circuit 63 in the addition output-control circuit 60 with the output-control signal from the microcomputer circuit 48 shown in drawing 1. The addition value of the received brightness is outputted from the addition output-control circuit 60, and is transmitted to the microcomputer circuit 48.

[0081] On the other hand, drawing 7 is the block diagram of the brightness peak value detector 51 as a division display brightness peak value detection means with which the picture signal information acquisition means 47 is equipped.

[0082] The brightness peak value detector 51 where the brightness peak value detector 51 shown in drawing 7 detects the peak value of the brightness value for every picture signal for one screen of a split screen 54 detects the peak value of the brightness for every picture signal for one screen of a split screen 54. The brightness peak value detector 51 inputs into the gate circuit 64 for peak value detection the gate signal generated in the picture signal and the gating waveform generating circuit 52 which were outputted from the analog signal processing means 22 as well as the brightness addition value circuit 50, and carries out the gate of the picture signal of the screen range of the set-up split screen 54. The gate circuit 64 for peak value detection outputs at a time 1 pixel of picture signals which carried out the gate.

[0083] The brightness peak value of the picture signal which carried out the gate is detected. Detection of brightness peak value is performed after adding the brightness for continuous 2 pixels. This is for the magnitude of a signal to change per pixel, when the optical color filter of the CMOS sensor 28 is a complementary color mosaic. By adding the brightness for 2 pixels, the effect by the difference in a color filter is lost.

[0084] To the inputted present signal and the signal delayed by 1 pixel in the 1-pixel holding circuit 65 for peak value detection, i.e., the present signal, in order to add the brightness for 2

pixels, the signal in front of 1 pixel is added in the brightness adder circuit 66. Peak value detection processing is carried out as one unit, and the brightness value for added 2 pixels is inputted into the 2-pixel holding circuit 67. The 2-pixel holding circuit 67 generates the brightness value signal which made the brightness value for 2 pixels one unit in response to the signal from the 2-pixel maintenance signal generating circuit 68.

[0085] A brightness value signal including the present signal outputted from the 2-pixel holding circuit 67 is inputted into a comparator circuit 69, and is compared with the brightness value signal which includes the signal in front of 2 pixels to the present signal. A comparator circuit 69 compares two brightness value signals, generates the selection signal which chooses the one where a brightness value is larger, and supplies it to the change-over circuit 70. Based on the selection signal from a comparator circuit 69, among the present signal and the brightness value signal which includes the signal in front of 2 pixels to the present signal, a brightness value is large, while the change-over circuit 70 is chosen. This selected signal is inputted and held in the brightness value signal holding circuit 71.

[0086] The brightness value signal held in the brightness value signal holding circuit 71 is fed back to a comparator circuit 69, and repeats comparison processing with the brightness value signal from the 2-pixel holding circuit 67. This comparison processing is performed until the output of the picture signal outputted from the gate circuit 64 for peak value detection is completed. The peak value output-control circuit 72 receives the output of the brightness value signal holding circuit 71, i.e., the output of a brightness peak value signal, after the completion of comparison processing with the output-control signal from the microcomputer circuit 48 shown in drawing 1. The brightness peak value signal which was able to receive the output is outputted from the peak value output-control circuit 72, and is transmitted to the microcomputer circuit 48.

[0087] The gating waveform generating circuit 52 generates the gate signal which divides a screen for the addition value of brightness, and peak value detection. The block diagram of the gating waveform generating circuit 52 is shown in drawing 8. The gating waveform generating circuit 52 shown in drawing 8 is equipped with the perpendicular direction setting section 74 and the horizontal setting section 75 which set up the range which carries out the gate, and the synthetic circuit 76 which generates a gate signal. The gating waveform generating circuit 52 generates and outputs the gate signal which set up the area which carries out the gate from three signals, inputted VD pulse, HD pulse, and a CLK pulse.

[0088] A setup of the gate range of vertical is performed in the perpendicular direction setting section 74. VD pulse inputted into the perpendicular direction setting section 74 is inputted into the vertical-synchronization reset signal generating circuit 78. The vertical-synchronization reset signal generating circuit 78 generates a reset signal, and the generated reset signal is inputted into the perpendicular direction start location circuit 79. The perpendicular direction start location circuit 79 counts HD pulse, and determines a vertical starting point. If a vertical starting point is decided, from this starting point, HD pulse can be counted and vertical width of face can be set up in the perpendicular direction width-of-face setting circuit 80. The width of face of the perpendicularity it was set up in the perpendicular direction width-of-face setting circuit 80 is inputted into the synthetic circuit 76 as a perpendicular width-of-face signal.

[0089] On the other hand, a setup of the horizontal gate range is performed in the horizontal setting section 75. HD pulse inputted into the horizontal setting section 75 is inputted into the horizontal synchronization reset signal generating circuit 82. The horizontal synchronization reset signal generating circuit 82 generates a reset signal, and the generated reset signal is inputted into the horizontal start location circuit 83. The horizontal start location circuit 83 counts a CLK pulse, and determines a horizontal starting point. If a horizontal starting point is decided, from this starting point, a CLK pulse can be counted and horizontal width of face can be decided in the horizontal width-of-face setting circuit 84. The horizontal width of face set up in the horizontal width-of-face setting circuit 84 is outputted as a level width-of-face signal, and is inputted into the synthetic circuit 76.

[0090] The perpendicular width-of-face signal acquired from the perpendicular direction width-of-face setting circuit 80 and the horizontal width-of-face setting circuit 84 and a level width-

of-face signal are compounded in the synthetic circuit 76. This compounded signal turns into a gate signal, and is outputted from the gating waveform generating circuit 52.

[0091] The circuit block diagram of the microcomputer circuit 48 with which a control means 24 is equipped is shown in drawing 9.

[0092] The addition value and peak value of brightness are inputted into the microcomputer circuit 48 as picture signal information from the brightness addition value circuit 50 with which the picture signal information acquisition means 47 is equipped, and the brightness peak value detector 51. The addition value and peak value of brightness which were inputted are inputted into the brightness averaging means 86, and the brightness average is computed. The computed brightness average is inputted into the control signal generation means 87, and an electronic shutter rate is calculated first. Next, the control signal which controls each part of image pick-up equipment 20 so that a suitable image pick-up image is obtained from the count result of an electronic shutter rate is generated.

[0093] The example which expressed visually the data which the microcomputer circuit 48 refers to is shown in drawing 10. Brightness averaging processing of the brightness averaging means 86 with which the microcomputer circuit 48 is equipped is explained using this drawing 10.

[0094] The brightness addition value of the low-speed shutter picture signal which the brightness averaging means 86 is the brightness addition value circuit 50, and is shown in drawing 5 and by which brightness addition was carried out every split screen 54 (it considers as a low-speed brightness addition value hereafter), It is divided into the area (it considers as brightness saturation area hereafter) 89 which is carrying out brightness saturation, and the area (it considers as partial saturation area hereafter) 90 which has not carried out brightness saturation from the brightness peak value (following and low-speed brightness peak value) of the low-speed shutter picture signal acquired from the brightness peak value detector 51.

[0095] Judgment of the brightness saturation area 89 and the brightness partial saturation area 90 calculates the brightness average (it considers as the low-speed brightness average hereafter) of a low-speed shutter picture signal first from the low-speed brightness addition value for every split screen 54.

[0096] Drawing 10 (A) is the explanatory view of the split screen 54 in which a low-speed brightness addition value is shown. For example, the low-speed brightness average sets [ an intensity level ] to 200 in 8BIT (28=256) width of face. And with a low-speed brightness averages of 200 or more area is extracted. The area beyond the extracted low-speed brightness average is the area surrounded with the broken line of drawing 10 (A).

[0097] Next, the area where the brightness peak value acquired from the same low-speed shutter picture signal turns into maximum of 8BIT width of face is extracted. Drawing 10 (B) is the explanatory view of the split screen 54 in which low-speed brightness peak value is shown. In this drawing 10 (B), the area where the extracted low-speed brightness peak value turns into maximum is the area surrounded with the broken line of drawing 10 (B).

[0098] Next, 200 or more and low-speed brightness peak value extract [ the low-speed brightness average ] the area of the maximum of 8BIT width of face. Drawing 10 (C) is an explanatory view which computes the brightness saturation area 89 from a low-speed brightness addition value and low-speed brightness peak value in the split screen 54 in which a low-speed brightness addition value is shown. 200 or more and the area where low-speed brightness peak value was extracted as maximum of 8BIT width of face are common areas of the area surrounded with the broken line of drawing 10 (A) and drawing 10 (B), and the low-speed brightness average is the area surrounded with the broken line in drawing 10 (C). Area surrounded with the broken line of drawing 10 (C) is made into the brightness saturation area 89, and other area is made into the brightness partial saturation area 90. The brightness saturation area 89 is made applicable [ by the high-speed shutter ] to an image pick-up.

[0099] A picture signal computes the low-speed brightness average from the partial saturation area of the brightness addition value of a low-speed shutter picture signal, after a low-speed shutter picture signal is divided into the brightness saturation area 89 and the brightness partial saturation area 90.

[0100] Moreover, about a high-speed shutter picture signal, the brightness average (it considers

as the high-speed brightness average hereafter) of a high-speed shutter picture signal is computed like a low-speed shutter picture signal from the brightness saturation area 89 of the brightness addition value of a high-speed shutter picture signal. Drawing 10 (D) shows the explanatory view which carries out high-speed brightness averaging from the brightness saturation area 89 of the brightness addition value of a high-speed shutter picture signal.

[0101] The control signal generation means 87 is equipped with the computation means 91 as an operation means to perform the operation of shutter speed and a shutter speed ratio. Moreover, this computation means 91 is equipped with the computation section 92 for low-speed shutters which processes the brightness average (it considers as the low-speed brightness average hereafter) computed from the low-speed shutter picture signal, and the computation section 93 for low-speed shutters which processes the brightness average (it considers as the high-speed brightness average hereafter) computed from the high-speed shutter picture signal. To a low-speed shutter image and a high-speed shutter image, in order to obtain a suitable image pick-up image respectively, the electronic shutter circuit 49 and AGC circuit 31 are controlled by the computation section 92 for low-speed shutters, and the computation section 93 for high-speed shutters, and a suitable image pick-up image is obtained by carrying out adjustable [ of the gain of a picture signal ] to an electronic shutter rate.

[0102] Moreover, the control signal generation means 87 is equipped with the property conversion control signal generation section 95 which controls the property conversion of a picture signal other than the computation means 91, and the synthetic ratio control signal generation section 96 which controls the image composition ratio of two picture signals as an image composition ratio control signal generation means as a property conversion control signal generation means.

[0103] The computation section 92 for low-speed shutters with which the computation means 91 is equipped is equipped with the low-speed shutter speed control signal generation section 98 and the AGC-circuit control signal generation section 99 for low speeds as an automatic-gain-control signal generation means, and generates a low-speed shutter speed control signal and an AGC control signal.

[0104] The low-speed shutter speed control signal generation section 98 generates the low-speed shutter control signal to which the electronic shutter rate of the CMOS sensor 28 shown in drawing 1 is changed from the inputted low-speed brightness average. When the inputted low-speed brightness average has exceeded the proper range, an electronic shutter rate is coarsely changed by big width of face (it considers as a coarse control hereafter). Moreover, when the inputted low-speed brightness average is proper within the limits, an electronic shutter rate is finely changed by small width of face (it considers as fine tuning hereafter). That is, an electronic shutter rate is adjusted to two steps. A low-speed shutter speed control signal is generated so that the low-speed brightness average may take the lead in the proper range gradually by this control result. The generated low-speed shutter speed control signal is inputted into the electronic shutter circuit 49, and control of the electronic shutter circuit 49 is made.

[0105] Control of the electronic shutter rate performed in the low-speed shutter speed control signal generation section 98 is explained using drawing 11 and drawing 12.

[0106] Drawing 11 is an example which graph-ized transition of the low-speed brightness average outputted from the brightness averaging means 86. In this graph, the low-speed brightness average and the axis of abscissa with which an axis of ordinate is outputted from the brightness averaging means 86 express the time-axis. The wave which is changing stair-like is a wave which shows the low-speed brightness average.

[0107] In the example shown in drawing 11, since the initial value  $P_s$  of a low-speed brightness average value is below the proper brightness average-value level width of face WB, only  $x$  (present electronic shutter rate) (lower limit of proper brightness average-value level width of face WB)/(low-speed brightness average value) makes an electronic shutter rate late. Shutter speed is made late 10% at every vertical-synchronization period  $V$  after it makes the electronic shutter rate late and a low-speed brightness average value goes into the proper brightness average-value level width of face WB until it exceeds the core of the proper brightness average-value level width of face WB. And modification of an electronic shutter rate is stopped in the

place beyond the core of the proper brightness average-value level width of face WB. A shutter speed reversing interval until modification of an electronic shutter rate stops from an initial state is set to Ta. Moreover, modification of shutter speed stops and let the condition period by which transition of an intensity level was stabilized be the proper intensity-level condition period Tb.

[0108] Once the low-speed shutter speed control signal generation section 98 enters at the proper intensity-level condition period Tb, a certain fixed time amount Tc will not amend shutter speed, unless the value of the proper intensity-level width of face WB out of range continues being observed, even if a value with the proper intensity-level width of face WB out of range is observed. Let between [ Tc ] top Norikazu scheduled time be protection time amount.

[0109] If drawing 11 is made into an example, the low-speed brightness average value was changed and it is over the proper intensity-level width of face WB in the period of Td and Tf, but since the period exceeding the proper intensity-level width of face WB of Td and Tf is a period shorter than the protection time amount Tc, shutter speed is not changed.

[0110] By controlling the electronic shutter rate of the CMOS sensor 28 shown in drawing 1 by two steps, the low-speed shutter speed control signal generation section 98 is a coarse control, changes shutter speed to a rapid photographic subject brightness value change quickly, is fine tuning and can change shutter speed to a loose photographic subject brightness value change gently. Therefore, image pick-up equipment 20 can maintain always natural exposure to a photographic subject brightness value change. Moreover, the oscillation of the low-speed shutter speed control signal generation section 98 by rapid brightness change of a photographic subject can be inhibited by establishing the protection time amount Tc.

[0111] On the other hand, drawing 12 is the state transition diagram of the electronic shutter of the CMOS sensor 28 in the image pick-up means 21. In this state transition diagram, the electronic shutter condition of the CMOS sensor 28 defined always has those with six piece, and a low-speed shutter speed control signal generate time in one condition of the six above-mentioned pieces. The arrow head among these conditions shows transition of a condition.

[0112] The low-speed shutter speed control signal generation section 98 generates a low-speed shutter control signal according to the intensity level of the low-speed brightness average value inputted into every vertical-synchronization period V from the brightness average-value calculation means 86. The exposure of an electronic shutter is made to change by controlling the electronic shutter circuit 49 with the generated control signal in the direction of the arrow head to which it is turning outside from the current condition. The exposure of an electronic shutter changes in the direction of the point of the arrow head whose low-speed intensity-level range of the low-speed brightness average value inputted as the low-speed intensity-level range of an arrow head corresponds. By repeating and performing the above-mentioned processing actuation to every vertical-synchronization period V, low-speed shutter speed control signal generation is performed appropriately.

[0113] Transition of the low-speed brightness average shown in drawing 11 in the state transition diagram of drawing 12 is mentioned as an example, and is explained.

[0114] Six conditions according to the condition of the low-speed brightness average are defined and illustrated by drawing 12. Three pieces and the exposure amendment standby condition in protection time amount are divided roughly into two pieces for the condition that the condition (it considers as an initial state S hereafter) which shows the initial state immediately after inputting six conditions defined from the brightness averaging means 86 indicates the condition of exposure to be one piece.

[0115] Three conditions which show the condition of exposure have the overexposure condition SO, the underexposure condition SL, and the exposure proper condition SB. An intensity level is below the proper range and the underexposure condition SL here means the condition, i.e., the condition of being too quick for obtaining an image pick-up image with proper shutter speed, that the time amount exposed in the CMOS sensor 28 is shorter than proper time amount. Moreover, an intensity level is the proper range and the exposure proper condition SB means appropriateness [ the time amount exposed in the CMOS sensor 28 ], i.e., a condition with proper shutter speed. And an intensity level is more than the proper range, and overexposure SO means the condition, i.e., the condition of being too late for obtaining an image pick-up image



with proper shutter speed, that the time amount exposed in the CMOS sensor 28 is longer than proper time amount.

[0116] Two conditions which show an exposure amendment standby condition have the 1st exposure amendment standby condition SWU and the 2nd exposure amendment standby condition SWL. It becomes superfluous from the exposure proper condition SB, excess, i.e., expose, the low-speed brightness average value inputted the upper limit of the proper range of the proper brightness average-value level width of face WB, and the 1st exposure amendment standby condition SWU here is in the exposure amendment standby condition under protection time amount count. Moreover, the low-speed brightness average value by which the exposure amendment standby condition SWL input of the 2nd is carried out serves as underexposure from the exposure proper condition SB under the lower limit of the proper range of the proper brightness average-value level width of face WB, and is in the exposure amendment standby condition under protection time amount count.

[0117] A state transition is performed in the low-speed brightness average being inputted into the low-speed shutter speed control signal generation section 98. The event used as the trigger of a state transition has a total of six kinds of things to call at the range of the intensity level of the low-speed brightness average value inputted with five kinds and one kind of thing about an exposure amendment standby condition. When these events occur in the low-speed shutter speed control signal generation section 98, the exposure of an electronic shutter changes.

[0118] The thing concerning [ the thing concerning / the event generated by the range of the intensity level of the low-speed brightness average value inputted / the proper range WB ] range W other than three and the proper range WB (suppose hereafter that it is out of range proper) is classified into two. The event about the proper range WB is three, the central value of the proper range WB, i.e., an optimum-value PB input, a proper up range WBU input, and a proper lower range WBL input. On the other hand, an intensity level is larger than a proper range upper limit, the range (it proper range super-\*\* hereafter) WU input to maximum and an intensity level are smaller than a proper range lower limit, and proper W out of range is two with the range (following and under proper range) WL inputs to the minimum value.

[0119] The event about an exposure amendment standby condition has the event of the protection time amount progress generated when protection time amount has passed since the exposure amendment standby condition.

[0120] In drawing 12, the initial state of the computation section 92 for low-speed shutters is an initial state S. The event which may happen by the initial state S has a under proper range WL input, a proper lower range WBL input, an optimum-value PB input, a proper up range WBU input, and proper range super-WU input.

[0121] In drawing 11, the event performed since the low-speed brightness average value (initial value) inputted from the brightness averaging means 86 is under in the proper range WL serves as a under proper range WL input, and the exposure of an electronic shutter changes in the underexposure condition SL.

[0122] The event which may happen in the state of [ SL ] underexposure has the following three.

[0123] 1: In a under proper range WL input, a condition does not change with the underexposure condition SL. At this time, the coarse control of the electronic shutter rate is carried out.

2: In a proper lower range WBL input, the condition of the underexposure condition SL does not change with the underexposure condition SL. At this time, an electronic shutter rate is tuned finely.

3: The case of an optimum-value PB input makes the exposure proper condition SB change from the underexposure condition SL.

[0124] In the electronic shutter rate reversing interval Ta, since an event is a proper lower range WBL input, the event applicable to the 2nd above-mentioned term happens. That is, an electronic shutter rate is tuned finely.

[0125] When fine tuning is repeated and an event becomes a proper up range WBU input from a proper lower range WBL input, the exposure condition of an electronic shutter is made to change in the exposure proper condition SB from the underexposure condition SL according to the

arrow head which shows this event.

[0126] The event processed in the state of [ exposure proper ] SB has the following two.

[0127] 1: When an event is proper range super-WU input, reset a protection time amount counter and change the exposure condition of an electronic shutter in the 1st protection time amount standby condition SWU.

2: When an event is a under proper range WL input, reset a protection time amount counter and change the exposure condition of an electronic shutter in the 2nd protection time amount standby condition SWL.

[0128] If the low-speed brightness average inputted goes into the proper range super-WU, a protection time amount counter will be reset and the count of a protection time amount counter will be started. And the exposure of an electronic shutter is made to change in the 1st protection time amount standby condition SWU from the exposure proper condition SB.

[0129] The event processed in the state of [ SWU ] the 1st protection time amount standby has the following three.

[0130] 1: When an event is a proper up range WBU input, reset a protection time amount counter and change in the exposure proper condition SB.

2: When an event is a proper lower range WBL input, reset a protection time amount counter and change in the exposure proper condition SB.

3: When an event is protection time amount Tc progress, change in the overexposure condition SO.

[0131] In the period after the proper intensity-level condition period Tb of drawing 11 , it changes in the 1st protection time amount standby condition SWU from the exposure proper condition SB by the time amount ta from which the low-speed brightness average serves as the proper range super-WU. And in the period Td to the time amount tb which returns from ta from which the low-speed brightness average serves as the proper range super-WU to the proper range WB, the 1st protection time amount standby condition SWU is maintained.

[0132] It is the time amount tb which the low-speed brightness average value inputted into the low-speed shutter speed control signal generation section 98 after period Td (Td under protection time amount Tc) continuation falls, and returns to the proper range W, an event serves as a proper up range WBU input, the condition of the 1st protection time amount standby condition SWU resets a protection time amount counter, and it changes in the exposure proper condition SB. And the exposure proper condition SB is maintained in the period Te to the time amount tc which consists of time amount tb which returns to the proper range W under the proper range WL.

[0133] The low-speed brightness average value inputted falls further, and by the time amount tc which a low-speed brightness average value becomes under the proper range WL, an event serves as a under proper range WL input, starts reset and the count of a protection time amount counter, and changes in the 2nd protection time amount standby condition SWL. And in the period Tf to the time amount td which returns from the time amount tc which becomes under the proper range WL to the proper range WB, the 2nd protection time amount standby condition SWL is maintained.

[0134] It is the time amount td which the low-speed brightness average value inputted into the low-speed shutter speed control signal generation section 98 after period Tf (Tf under protection time amount Tc) continuation rises, and returns to the proper range W, an event serves as a proper lower range WBL input, the condition of the 2nd protection time amount standby condition SWL resets a protection time amount counter, and it changes in the exposure proper condition SB. And the exposure proper condition SB is maintained in the period Tg to the time amount te which serves as the proper range super-WU from the time amount td which returns to the proper range WB.

[0135] The low-speed brightness average value inputted rises further, and by the time amount te from which an event serves as the proper range super-WU, an event serves as the proper range super-WU, starts reset and a count for a protection time amount counter, and changes a condition in the 1st protection time amount standby condition SWU. And by the time amount tf in which the setup time Tc of a protection time amount counter, i.e., protection time amount, has

passed with super-WU [ range /proper ] since the time amount  $t_e$  from which the low-speed brightness average serves as the proper range super-WU, an event serves as protection time amount  $T_c$  progress, and it changes in the overexposure condition SO.

[0136] Henceforth, in the state of [ overexposure ] SO, it becomes the underexposure condition SL and the actuation in which shutter speed is changed to hard flow, and, finally will be in the exposure proper condition SB.

[0137] On the other hand, the AGC-circuit control signal generation section 99 for low speeds generates the AGC control signal which controls AGC circuit 31 shown in drawing 1. The generated AGC control signal is transmitted to AGC circuit 31, and control of AGC circuit 31 is made.

[0138] Moreover, the computation section 92 for low-speed shutters is equipped with the low-speed shutter fine-tuning processing section 100 which tunes an electronic shutter rate finely according to a minute change of brightness, and controls a low-speed electronic shutter speed control signal.

[0139] The low-speed shutter fine-tuning processing section 100 is processing for compensating screen intensity fluctuation of a long period. When brightness fluctuation of the source of the illumination light, for example, the frequency of a fluorescent lamp flicker, and the frame frequency of the CMOS sensor 28 are extremely close by natural number twice, it is based on clinch distortion, it reaches to an extreme, and screen intensity fluctuation of a long period is produced. This screen intensity fluctuation is detected in the low-speed shutter fine-tuning processing section 100, and it is processing so that the fluctuation concerned may be oppressed.

[0140] Drawing 13 is an example which measured and graph-ized brightness fluctuation produced in the relation between the source of the illumination light, and the frame period of the CMOS sensor 28. The axis of ordinate of this graph is the low-speed brightness average inputted from the low-speed shutter speed control signal generation section 98, and the axis of abscissa of a graph expresses the frame period (time-axis). According to drawing 13, the brightness fluctuation wave produced in relation with the frame period of the CMOS sensor 28 is a loose inclination, but a brightness fluctuation wave amplitude is as large as about 30%. Therefore, the case where the intensity level of a low-speed brightness average value is set to proper W out of range arises by brightness fluctuation produced in the relation between the source of the illumination light, and the frame period of the CMOS sensor 28.

[0141] If the low-speed brightness average is set to proper W out of range, only in control of the electronic shutter circuit 49 by the low-speed shutter speed control signal generated in the low-speed shutter speed control signal generation section 98, the electronic shutter of the CMOS sensor 28 will be controlled after protection time amount  $T_c$  progress, and it will double it with the exposure proper condition SB shown in drawing 12. Furthermore, as for exposure, the low-speed brightness average will produce the oscillation of a period with a very low screen, in order to change an electronic shutter rate in the upper part and the lower part respectively and to double with the exposure proper condition SB, taking up and down and.

[0142] The improvement to screen intensity fluctuation of a long period is performed by the following approach.

[0143] Screen intensity fluctuation detects the loose screen intensity fluctuation which is less than  $\pm 1\%$  for example, to 1 frame period, and drives into the exposure proper condition SB for every frame by very small electronic shutter control. To loose screen intensity fluctuation, it adjusts in the exposure proper condition SB, without establishing the protection time amount  $T_c$ .

[0144] A detail is explained about the fine-tuning processing to the loose screen intensity fluctuation which the low-speed shutter fine-tuning processing section 100 performs.

[0145] The fine-tuning processing which the low-speed shutter fine-tuning processing section 100 performs operates, only when the computation section 92 for low-speed shutters has judged it as the exposure proper condition SB. The computation section 92 for low-speed shutters memorizes the low-speed brightness average of the exposure proper condition SB in the exposure proper condition SB, and fine-tuning processing actuation makes initial value this

memorized low-speed brightness average.

[0146] When the low-speed brightness average is changed in less than  $\pm 1\%$  of range to 1 frame period to initial value, it asks for (initial value)/(average). (Initial value) The result of an operation calculated from  $\div$  (average) will compute whether it will be in the exposure proper condition SB, if how many steps of 1CLOCK unit shift register 101 with which the electronic shutter circuit 49 where exposure amendment time amount  $\Delta t$  which becomes  $a\%$  of the exposure time in the computation section 92 for low-speed shutters is shown in drawing 14 is equipped is shifted.

[0147] Exposure amendment time amount  $\Delta t$  corresponding to [ since the calculation of the shift register number of stages of the 1CLOCK unit shift register 101 made into the exposure proper condition SB recognizes shutter speed current in microcomputer circuit 48 self ]  $a\%$  of the exposure time is [Equation 1].

$$\text{露出補正時間 } \Delta t \text{ (sec)} = \text{現在シャッタ速度 (sec)} \times a / 100$$

The exposure amendment time amount  $\Delta t$  corresponding to [ come out, and are, for example, ]  $1\%$  of the exposure time is [Equation 2].

$$\text{露出補正時間 } \Delta t_1 \text{ (sec)} = \text{現在シャッタ速度 (sec)} \times 1 / 100$$

It becomes. Moreover, the shift register number of stages of the 1CLOCK unit shift register 101 for carrying out exposure amendment is [Equation 3].

シフトレジスタ段数

$$= \text{露出補正時間 } \Delta t \text{ (sec)} / \text{マスタークロックの1周期 (sec)}$$

It comes out.

[0148] The control signal to the 1CLOCK unit shift register 101 with which the electronic shutter circuit 49 is equipped with the computed shift register number of stages, then very very small exposure-time adjustment are attained, and  $\pm 1\%$  of exposure-time adjustment can be realized in 1 frame period.

[0149] In addition, AGC (automatic gain control) of a CCD sensor output signal can also apply the fine-tuning processing which the low-speed shutter fine-tuning processing section 100 performs. However, when  $S/N$  (signal-to-noise ratio) is taken into consideration, there are few noises accompanying an amplification degree rise in the direction which applied said method.

[0150] On the other hand, the computation section 93 for high-speed shutters is also equipped with the computation section 92 for low-speed shutters, the high-speed shutter speed control signal generation section 103 which has the same function, the AGC-circuit control signal generation section 104 for high speeds, and the high-speed shutter fine-tuning processing section 105. Processing actuation of the computation section 93 for high-speed shutters is the same as that of the computation section 92 for low-speed shutters except the point that the signal inputted is the high-speed brightness average.

[0151] The low-speed shutter speed control signal and the high-speed shutter speed control signal which were generated in the computation section 92 for low-speed shutters and the computation section 93 for high-speed shutters are inputted into the property conversion control signal generation section 95. The property conversion control signal generation section 95 generates a property conversion control signal from the inputted shutter speed control signal. When a low-speed shutter speed control signal is inputted into the property conversion control signal generation section 95, the low-speed property conversion control signal which controls the property conversion circuit 41 for low-speed shutters shown in drawing 1 is acquired.

[0152] On the other hand, when a high-speed shutter speed control signal is inputted, the high-speed property conversion control signal which controls the property conversion circuit 45 for high-speed shutters shown in drawing 1 is acquired. The low-speed property conversion control signal and the high-speed property conversion control signal which were generated are transmitted to the property conversion circuit 41 for low-speed shutters, and the property conversion circuit 45 for high-speed shutters.

[0153] In case a low-speed property conversion control signal and a high-speed property conversion control signal compound the image and the high-speed shutter image of a low-speed

shutter and build a dynamic range expansion image, they are a control signal for attaining optimization of a synthetic image. A low-speed property conversion control signal and a high-speed property conversion control signal are used for control of the property conversion circuit 41 for low-speed shutters, and the property conversion circuit 45 for high-speed shutters.

[0154] As a trouble produced in the case of image composition, only by adding the image of two sheets simply, while a dilation ratio increases, nonlinearity distortion is produced in the gradation property of a synthetic screen, and there is a trouble used as the image which cannot take contrast. Therefore, before adding the image of two sheets, the property of a picture signal is changed according to a dynamic range dilation ratio, nonlinearity distortion is stopped, and the improvement of a contrast fall is aimed at.

[0155] Property conversion control of the property conversion circuit 41 for low-speed shutters and the property conversion circuit 45 for high-speed shutters is explained.

[0156] First, a dynamic range dilation ratio is calculated from the following formulas.

[0157] Dynamic range dilation ratio = a low-speed shutter control signal / high-speed shutter control signal

The dynamic range dilation ratio calculated here is a dynamic range dilation ratio in the completion time of exposure control.

[0158] The value of this dynamic range dilation ratio is calculated with the computation means 91 as an operation means of the property conversion control signal generation section 95, and the result of an operation is outputted as a low-speed property conversion control signal and a high-speed property conversion control signal.

[0159] The property conversion circuit 41 for low-speed shutters and the property conversion circuit 45 for high-speed shutters have the table of  $X^1$ – $X^{0.7}$ , and  $\log_{10} 1$ – $10$  as a property of the input  $X$ –output  $Y$ , switch a table according to a dynamic range dilation ratio, and improve nonlinearity distortion to a picture signal. The relation of the table selection to a dynamic range dilation ratio is shown below.

[0160]

[External Character 1]

ダイナミックレンジ拡大率  $< 1/6$  の場合 ……  $X^1$  のテーブルを選択

$1/6 \leq$  ダイナミックレンジ拡大率  $\leq 6/4$  の場合 ……  $X^{0.7}$  のテーブルを選択

$6/4 <$  ダイナミックレンジ拡大率の場合 ……  $X^1$  のテーブルを選択

[0161] The property conversion control signal generation section 95 generates the result of this conditional branching as a low-speed property conversion control signal and a high-speed property conversion control signal, and performs a table switch of the property conversion circuit 41 for low-speed shutters, and the property conversion circuit 45 for high-speed shutters by automatic control.

[0162] The synthetic ratio control signal generation section 96 generates the synthetic ratio control signal which controls the synthetic ratio of two picture signals, i.e., the picture signal for low-speed shutters, and the picture signal for high-speed shutters. The generated synthetic ratio control signal is transmitted to the adder circuit 34 as an image composition means shown in drawing 1.

[0163] The purpose of synthetic ratio control optimizes composition of the image of a low-speed shutter, and a high-speed shutter image as well as property conversion control, and raises the contrast of a synthetic image. As a trouble in the case of image composition, when a large dynamic range dilation ratio is taken, there is a trouble that become the image which carried out the white float and degradation of contrast becomes large.

[0164] The cause of degradation of this contrast is for most low-speed shutter images to serve as saturation area, and for the signal of a high-speed shutter image to ride on a saturated signal. In order to improve degradation of contrast, the synthetic rate of a high-speed shutter image is enlarged with the increment in a dilation ratio, and amendment of a contrast fall is aimed at by oppressing the white float of an image. Effectiveness is high when this synthetic ratio control is especially performed for improvement in the contrast of a synthetic image at property

conversion control and coincidence.

[0165] Actuation of the synthetic ratio control signal generation section 96 calculates a dynamic range dilation ratio like the property conversion control signal generation section 95, and generates the synthetic ratio control signal for switching the image composition ratio of a low-speed shutter and a high-speed shutter from the result of an operation. This synthetic ratio control signal is sent to the adder circuit 34 as a picture signal composition means shown in drawing 1, and controls synthetic allocation of the image of two sheets, i.e., a synthetic ratio, automatically.

[0166] The relation of the synthetic ratio control by the dynamic range dilation ratio is as follows.

[0167]

[External Character 2]

ダイナミックレンジ拡大率 = 1 のとき L 1 0 0 %, H 0 %

1 < ダイナミックレンジ拡大率 < 6 のとき L 9 4 %, H 6 %

6 ≤ ダイナミックレンジ拡大率 ≤ 8 のとき L 8 8 %, H 1 2 %

8 < ダイナミックレンジ拡大率 のとき L 7 5 %, H 2 5 %

(注) L : 低速シャッタ画像、H : 高速シャッタ画像

However, the above-mentioned synthetic ratio is an example and may be changed if needed.

[0168] The circuit block diagram of the electronic shutter circuit 49 is shown in drawing 14. The electronic shutter circuit 49 shown in drawing 14 is equipped with the low-speed shutter pulse generation means 107, the high-speed shutter pulse generation means 108, and the shutter pulse change-over circuit 109.

[0169] A low-speed shutter speed control signal, and a CLK pulse, HD pulse, VD pulse and field information (hereafter referred to as FI) are inputted into the electronic shutter circuit 49.

[0170] The low-speed shutter speed control signal inputted into the electronic shutter circuit 49, a CLK pulse and HD pulse, VD pulse, and FI are inputted into the low-speed shutter pulse generation means 107, and generate the low-speed shutter pulse for cutting the electronic shutter by the side of a low speed with the low-speed shutter pulse generation means 107. Moreover, the high-speed shutter speed control signal inputted into the electronic shutter circuit 49, a CLK pulse and HD pulse, VD pulse, and FI are inputted into the high-speed shutter pulse generation means 108, and generate the high-speed shutter pulse for cutting the electronic shutter by the side of a high speed with the high-speed shutter pulse generation means 108.

[0171] The low-speed shutter pulse and the high-speed shutter pulse which were generated are inputted into the shutter pulse change-over circuit 109. Moreover, FI is also inputted into the shutter pulse change-over circuit 109, and a low-speed shutter pulse and a high-speed shutter pulse are switched according to the contents of information of FI. When picturizing with low-speed shutter speed and a switch of a shutter pulse picturizes a low-speed shutter pulse with high-speed shutter speed based on the information on FI, it outputs a high-speed shutter pulse. The shutter pulse outputted from the shutter pulse change-over circuit 109 is inputted into the image pick-up means 21, and controls the electronic shutter of the CMOS sensor 28 with which the image pick-up means 21 is equipped.

[0172] The low-speed shutter pulse generation means 107 is equipped with the shutter pulse generation section (it considers as the shutter pulse generation section of H period unit hereafter) 110 of a horizontal synchronization period H unit, the shutter pulse generation section 111 of a dozens CLOCK period unit, OR circuit 112, and the 1CLOCK unit shift register 101. Multiplex [ of the shutter pulse of the dozens CLOCK unit generated in the shutter pulse generation section 111 of the shutter pulse of the horizontal synchronization period H unit generated in the shutter pulse generation section 110 of H period unit and a dozens CLOCK unit ] is carried out by OR circuit 112, and it is inputted into the 1CLOCK unit shift register 101.

The 1CLOCK unit shift register 101 tunes the exposure time of a CLOCK unit finely, and acquires it by delaying a shutter pulse with the 1CLOCK unit shift register 101. This amount of delay is controlled by the control signal inputted from the microcomputer circuit 48, i.e., a shift register number of stages.

[0173] Electronic shutter pulse generating timing and an electronic shutter pulse period are explained using drawing 15 – drawing 18.

[0174] An example of the electronic shutter pulse seen with the time scale of the period (it considers as V period hereafter) of VD pulse with which drawing 15 (A) is shown in VD pulse, and drawing 15 (B) is shown in drawing 15 (A) is shown.

[0175] Electronic shutter pulse generating timing is immediately after a charge read pulse (outside of drawing) input, and is the same generating timing as the usual TV camera. That is, if drawing 15 explains, an electronic shutter pulse will be generated in the time amount t1 and time amount t3 which are shown in drawing 15. with an example of the electronic shutter pulse shown in drawing 15 (B), the electronic shutter pulse of the periodic (it considers as H period hereafter) unit of HD pulse occurs in time amount t1, and the period of a CLOCK pulse, for example, electronic shutter pulses of a natural number twice period (following and several — it considers as CLK period) unit, such as 8 times, has occurred in time amount t3.

[0176] Moreover, an electronic shutter pulse period is the time amount corresponding to the pulse width of an electronic shutter pulse, and is the exposure time which exposes the image light of a photographic subject in the CMOS sensor 28. Adjustment of an electronic shutter pulse period is made using VD pulse, HD pulse, and a CLOCK pulse, and can be adjusted in V period unit, H period unit, and number CLK period.

[0177] The explanatory view which explains adjustment of the electronic shutter pulse period of a number CLK period to drawing 16 (A) and drawing 16 (B) for the explanatory view explaining adjustment of the electronic shutter pulse period made using HD pulse is shown in drawing 17 (A) and drawing 17 (B).

[0178] Drawing 16 (A) and drawing 16 (B) are the enlarged drawings to which a part of V period was expanded in the electronic shutter pulse generating timing of the time amount t1 shown in drawing 15 (B) – time amount t3. Drawing 16 (A) shows HD pulse in V period, and drawing 16 (B) shows the electronic shutter pulse seen with the time scale of H period shown in drawing 16 (A). With an example of the electronic shutter pulse shown in drawing 16 (B), the electronic shutter pulse of H period occurs in time amount t1.

[0179] Moreover, drawing 17 (A) and drawing 17 (B) are the fine pulses in the electronic shutter pulse generating timing shown in drawing 15 (B), and are the enlarged drawing to which the part was expanded in V period of time amount t3 – time amount t5. Drawing 17 (A) shows the CLOCK pulse in V period, and drawing 17 (B) shows the electronic shutter pulse of a number CLK period. With an example of the electronic shutter pulse shown in drawing 17 (B), the electronic shutter pulse of a number CLK period occurs in time amount t3.

[0180] In addition, adjustment of the electronic shutter pulse period made using HD pulse is not restricted to the electronic shutter pulse period of H period shown in drawing 16 (B). In V period from the time amount t1 which the first electronic shutter pulse generated to time amount t3, timing is possible in H period. On the other hand, adjustment of the electronic shutter pulse period made using a number CLK pulse is not restricted to the electronic shutter pulse period of the number CLK period shown in drawing 17 (B). In V period from the time amount t3 which the first electronic shutter pulse generated to time amount t5, timing is possible in number CLK period.

[0181] The adjustment technique of the electronic shutter pulse period in such an H period unit and a number CLK period unit is the adjustment technique applied to the usual CCD sensor camera. Image pick-up equipment 20 can be adjusted 1CLOCK period in the exposure time of an image, and can perform fine-tuning processing only by electronic shutter speed regulation. This fine-tuning processing is a point used as the description of image pick-up equipment 20.

[0182] An electronic shutter pulse is shifted to drawing 18, and the explanatory view which adjusts the exposure time 1CLOCK period is shown.

[0183] The electronic shutter pulse period in conventional image pick-up equipment was

adjustment of a CLOCK period of a natural number twice period unit, and was usually 7 or about 8 times of a CLOCK period. For this reason, the exposure time changed "the shutter pulse of a number CLK period" about 50% with 1 Pulse \*\*\*\* just before the charge read pulse, and KIZAMI of the exposure time was coarse.

[0184] On the other hand, image pick-up equipment 20 can perform fine-tuning processing in the low-speed shutter fine-tuning processing section 100 and the high-speed shutter fine-tuning processing section 105, can shift an electronic shutter pulse in 1CLOCK period, and can adjust the exposure time in 1CLOCK period. Therefore, exposure-time adjustment of the shutter pulse generated just before the charge read pulse can be performed by a unit of several% and it becomes possible to adjust the exposure time finely.

[0185] Since fine adjustment of the exposure time is possible for image pick-up equipment 20, it can adjust the intensity level of a picture signal finely, and the flicker amendment of it is attained only by exposure-time adjustment of an electronic shutter to the picture signal which picturized at the very early electronic shutter rate in the high brightness part. That is, in the image pick-up equipment 20 which realizes an extensive dynamic range like this invention, flicker amendment of a high-speed shutter picture signal becomes possible only by the electronic shutter.

[0186] The high-speed shutter pulse generation means 108 is the same as the low-speed shutter pulse generation means 107. Since the low-speed shutter pulse generation means 107 and an internal configuration do not differ from actuation at all, the high-speed shutter pulse generation means 108 omits explanation.

[0187] According to the image pick-up equipment 20 in which the 1st operation gestalt is shown, according to the brightness difference within a photographic subject, adjustable [ of the camera dynamic range dilation ratio ] is carried out to a high speed, and the effective image pick-up equipment as a surveillance camera which carries out the coincidence image pick-up of the mounted camera for image recognition with a very large brightness difference, indoor, and the outdoors of Nighttime as a photographic subject can be offered by obtaining the image pick-up image optimized to the photographic subject brightness difference.

[0188] In the image pick-up equipment 20 in which the 1st operation gestalt is shown, the analog signal processing means 22 as a picture signal processing means and the digital-signal-processing means 23, and a control means 24 are integrated. Various gestalten are possible for the range integrated. For example, the electronic shutter circuit 49, the memory circuit 39 for low-speed shutters, the memory circuit 43 for high-speed shutters, the change-over circuit 40 for low-speed shutters, the change-over circuit 44 for high-speed shutters, the property conversion circuit 41 for low speeds, the property conversion circuit 45 for high speeds, the adder circuit 34 as a picture signal composition means, the brightness addition value circuit 50, the brightness peak value detector 51, and the gating waveform generating circuit 52 may be built as one integration semiconductor chip. Of course, not only the above-mentioned example but the combination of each configuration part shown in drawing 1 when integrating is arbitrary. Moreover, a change-over circuit is sufficient as an adder circuit 34.

[0189] In addition, although the above-mentioned explanation explained the example which applied the CMOS sensor 28 as an image sensor, also when photoelectric elements, such as a CCD sensor, are used for an image sensor, this invention can carry out adjustable [ of the camera dynamic range dilation ratio ] according to the brightness difference within a photographic subject similarly, and can obtain the image pick-up image optimized to the photographic subject brightness difference.

[0190] Image pick-up equipment 20A which shows the 2nd operation gestalt of [2nd operation gestalt] this invention is shown in drawing 19. Image pick-up equipment 20A which shows the 2nd operation gestalt is the same as that of the image pick-up equipment 20 of the 1st operation gestalt shown in drawing 1 almost except a point equipped with the area selection extract means 113 which carries out the selection extract of the image information area where significance is high among the picture signals picturized and acquired. Therefore, a sign is given only to a different configuration part from image pick-up equipment 20, about a not different configuration part at all, the same sign is attached and explanation is omitted.

[0191] According to drawing 19, image pick-up equipment 20 A has a CMOS sensor 28 in an



image sensor, and the area selection extract means 113 which carries out the selection extract of the area of arbitration from the screen range, and a picture signal output means 114 carries out signal processing of the picture signal of the area by which is this area selection extract means 113, and the selection extract was carried out, and output provide among the picture signals for one screen picturized with an image pick-up means 21 picturize an image, and this image pick-up means 21.

[0192] The picture signal for one screen is generated by the CMOS sensor 28 as an image sensor with which the image pick-up means 21 of image pick-up equipment 20A is equipped. The selection extract of the area of arbitration is carried out from the screen range of the picture signal for one screen by the area selection extract signal by which the picture signal for this one screen is inputted into the CMOS sensor 28 from the area selection extract means 113. And the CMOS sensor 28 outputs the picture signal (it considers as an area selection extract picture signal hereafter) which carried out the selection extract of the area of arbitration among the picture signals for one generated screen. The outputted area selection extract picture signal is inputted into the picture signal output means 114.

[0193] The noise on which the area selection extract picture signal was overlapped in the correlation duplex sampling circuit (it considers as a CDS circuit hereafter) 116 is removed, A/D conversion of the area selection extract picture signal inputted into the picture signal output means 114 is carried out in the A/D-conversion circuit 32, and signal processing is carried out in the picture signal processing circuit 117. The area selection extract picture signal by which signal processing was carried out is outputted as a picture signal output of image pick-up equipment 20A from the picture signal output means 114 through the picture signal output terminal 25 in the picture signal processing circuit 117. Moreover, the area selection extract picture signal by which signal processing was carried out in the picture signal processing circuit 117 is fed back also to the area selection extract means 113 with which image pick-up equipment 20A is equipped as a feedback signal.

[0194] The feedback signal fed back to the area selection extract means 113 is inputted into a control circuit 118, and the control signal which controls the scan pulse forming network 119 is generated. The generated control signal is inputted into the scan pulse forming network 119, and generation of a scan pulse is controlled. The scan pulse generated in the scan pulse forming network 119 is inputted into an area selection means 120 to choose the area of the area selection extract picture signal which the CMOS sensor 28 as an image sensor outputs. The area selection means 120 makes a trigger the inputted scan pulse, and outputs area selection extract information, and the outputted area selection extract information is inputted into the image sensor drive circuit 121.

[0195] Moreover, the direct input of the scan pulse generated in the scan pulse forming network 119 is carried out also to the image sensor drive circuit 121. The transfer pulse and area selection extract signal with which the image sensor drive circuit 121 generated the transfer pulse and area selection extract signal which make the CMOS sensor 28 as an image sensor drive, and was generated from the inputted scan pulse are inputted into the CMOS sensor 28.

[0196] Image pick-up equipment 20A is having the CMOS sensor 28 which is an image sensor, and is aiming at large compaction of the stored charge accumulated in the image sensor from the image pick-up, i.e., the read time of a picture signal. Moreover, compaction of the picture signal processing time in the picture signal output means 114 in image pick-up equipment 20A shown in drawing 19 is aimed at by having the area selection extract means 113. Image pick-up equipment 20A is aiming at duration compaction from an image pick-up to a picture signal output by read-time compaction of the picture signal from an image sensor, and picture signal processing-time compaction with the picture signal output means 114.

[0197] Image pick-up equipment 20A becomes image pick-up equipment which was more suitable as compared with the image pick-up equipment 20 in which the 1st operation gestalt is shown, when high-speed control is required by duration compaction from an image pick-up to a picture signal output (for example, when controlling detecting the obstruction which has a mobile on the transit root, and avoiding so that it may not collide etc.). That is, image pick-up equipment 20A is effective image pick-up equipment as image pick-up equipment installed in a mobile for

the application of control information acquisition.

[0198] First, the compaction effectiveness of the read time of the picture signal by the CMOS sensor 28 as an image sensor of image pick-up equipment 20A is explained.

[0199] The read time of the picture signal from a CCD sensor when a 640x480-pixel CCD sensor and the CMOS sensor 28 compare, and the CMOS sensor 28, i.e., the read time of the stored charge accumulated in the CCD sensor and the CMOS sensor 28, is shown in drawing 20 (A) and drawing 20 (B).

[0200] until it reads the stored charge which in the case of the CCD sensor shown in drawing 20 (A) the time amount which read-out of stored charge takes, i.e., a transfer pulse, (image sensor driving signal) was inputted, and stored charge was transmitted to the perpendicular transfer section 124 from all the pixels 123, and was transmitted to the perpendicular transfer section 124 one by one — about — it requires  $1/30$ sec.

[0201] On the other hand, in the case of the CMOS sensor 28 shown in drawing 20 (B), every pixel can read most stored charge from picture signal read-out Rhine 125 immediately after inputting a transfer pulse (image sensor driving signal) in an instant (about 30ns) (since, as for a transfer pulse, timing differs not by one but by each pixel (component) by the CMOS sensor). From this, image pick-up equipment 20A can shorten sharply the read time of the stored charge from an image sensor by having the CMOS sensor 28 in an image sensor.

[0202] Here, the image pick-up equipment 20 which equipped the image sensor with the CCD sensor, and image pick-up equipment 20A which equipped the image sensor with the CMOS sensor 28 are installed in mobiles, such as a car, and the case where it runs at 150km/h (41.7m of \*\* speed per second) is compared. After stored charge read-time passing from the CMOS sensor 28 which is an image sensor in image pick-up equipment 20A to a vehicle progressing about 1.4m with image pick-up equipment 20 after the read time of the stored charge from the CCD sensor of an image sensor, i.e., about  $1/30$ sec progress, it is about 0m.

[0203] Therefore, when performing control to which each image pick-up equipment detects the failure are ahead with obstacles, and stops a mobile for collision avoidance, the mobile which installed image pick-up equipment 20A means putting into braking actuation by 0m of free running mostly to carrying out about 1.4m free running of it, by the time the mobile which installed image pick-up equipment 20 starts braking actuation. Moreover, if the passing speed of a mobile becomes a high speed further, the difference in the free running distance in a stored charge read time will become more remarkable.

[0204] Next, the area selection means 120 and the image sensor drive circuit 121 with which image pick-up equipment 20A shown in drawing 19 is equipped are explained.

[0205] The area selection means 120 is equipped with the vertical-position selection circuitry 127 which chooses a vertical scanning zone, and the horizontal horizontal position selection circuitry 128. A setup of the selection extract area of the picture signal by the area selection means 120 is carried out by inputting beforehand the scanning zone information which scans the CMOS sensor 28 to the vertical-position selection circuitry 127 and the horizontal horizontal position selection circuitry 128 from the perpendicular direction presetting terminal 129 and the horizontal presetting terminal 130.

[0206] A vertical area selection extract inputs beforehand the scanning zone information which scans the CMOS sensor 28 from the perpendicular direction presetting terminal 129 to the vertical-position selection circuitry 127. Scanning zone information is performed to the effective scanning lines of the perpendicular direction of a CMOS sensor in inputting 0 and 1 to the vertical-position selection circuitry 127 for every effective scanning lines.

[0207] Moreover, the scan pulse from the scan pulse forming network 119 other than scanning zone information is inputted into the vertical-position selection circuitry 127. The inputted scan pulse is made into a trigger and 0 and 1 inputted information is inputted into the image sensor drive circuit 121 which drives the CMOS sensor 28.

[0208] The scanning zone which scans the CMOS sensor 28 from the horizontal presetting terminal 130 to the horizontal position selection circuitry 128 is inputted by 0 and 1 like [ a horizontal area selection extract ] a perpendicular direction area selection extract. And the scan pulse inputted from the scan pulse forming network 119 is made into a trigger, and 0 and 1

inputted information is inputted into the image sensor drive circuit 121 which drives the CMOS sensor 28.

[0209] The image sensor drive circuit 121 is equipped with the perpendicular shift register 132 which scans vertical effective scanning lines, and the level shift register 133 which scans horizontal effective scanning lines. The perpendicular shift register 132 makes a trigger the scan pulse from the scan pulse forming network 119, and generates the driving signal which drives the CMOS sensor 28 according to the scanning zone information from the vertical position selection circuitry 127, 0 [i.e., ], and 1 information. Moreover, also to the level shift register 133, the scan pulse from the scan pulse forming network 119 is made into a trigger, and the driving signal (it considers as a CMOS sensor driving signal hereafter) which drives the CMOS sensor 28 according to the scanning zone information from the horizontal position selection circuitry 128, 0 [i.e., ], and 1 information is generated.

[0210] The CMOS sensor driving signal generated with the perpendicular shift register 132 and the level shift register 133 is transmitted to the CMOS sensor 28. And the CMOS sensor 28 performs the selection extract of a picture signal with the inputted CMOS sensor driving signal.

[0211] The selection extract of a picture signal extracts a picture signal as a scan implementation field as scanning zone information to the effective scanning lines to which 1 was inputted. On the other hand, as for the effective scanning lines to which 0 was inputted, the extract of a picture signal is not made as a scan implementation unnecessary field. Picture signal processing of the picture signal by which the selection extract was carried out is carried out with a signal-processing means like the image pick-up equipment 20 in which the 1st operation gestalt is shown.

[0212] Although the picture signal processing means with which image pick-up equipment 20A is equipped is the same as the image pick-up equipment 20 in which the 1st operation gestalt is shown, the amount of information which carries out picture signal processing carries out the selection extract of the picture signal, only the part which narrows down amount of information is quick, and picture signal processing is carried out. And the picture signal by which picture signal processing was carried out with the picture signal processing means is outputted from the picture signal output means 114.

[0213] Drawing 21 is the explanatory view showing the example used as a mounted camera as an example installed in image pick-up equipment 20A. In a mounted camera, if it applies to the screen upper part from near a screen center section, it is empty 135 and a screen lower part has more photographic subjects of a vehicle 136, a road 137, and white line 138 grade path on the street than near middle of the screen. Therefore, with a mounted camera, if the screen lower part section is set up as a scan implementation field and other parts are set up as a scan implementation unnecessary field from near middle of the screen, the image of the field where significance with the photographic subject of a vehicle 136, a road 137, and white line 138 grade path on the street is high can be obtained quickly.

[0214] According to image pick-up equipment 20A which shows the 2nd operation gestalt, it becomes possible by having the CMOS sensor 28 in an image sensor to perform mostly read-out of the picture signal from the CMOS sensor 28 after photo electric conversion in an instant. Moreover, by having the area selection extract means 113, the selection extract of the area where significance is high is carried out among picture signals, and it becomes possible to shorten the processing time required for signal processing.

[0215] When image pick-up equipment 20A realizes duration compaction from an image pick-up to a picture signal output and high-speed control is required from this (for example, when controlling detecting the obstruction which has a mobile on the transit root, and avoiding so that it may not collide etc.), it is effective as image pick-up equipment installed in a mobile for control information acquisition.

[0216] In addition, although the mobile which installs image pick-up equipment 20A which shows the 2nd operation gestalt explained the car to the example, it is not limited to a car. The mobile which installs image pick-up equipment 20A includes all the mobiles that can install image pick-up equipment 20A for a car, a vessel, the aircraft, etc.

[0217]

[Effect of the Invention] According to the image pick-up equipment concerning this invention, according to the brightness difference within a photographic subject, adjustable [ of the camera dynamic range dilation ratio ] is carried out to a high speed, and the effective image pick-up equipment as a surveillance camera which carries out the coincidence image pick-up of the mounted camera for image recognition with a very large brightness difference, indoor, and the outdoors of Nighttime as a photographic subject can be offered by obtaining the image pick-up image optimized to the photographic subject brightness difference.

[0218] Moreover, by carrying out the selection extract of the area where especially significance is high among using [ for the image sensor with which an image pick-up means is equipped ]-CMOS sensor, and image pick-up screen within the limits, and narrowing down the picture signal amount of information which carries out picture signal processing, the duration from an image pick-up to image-processing completion can be shortened, and image pick-up equipment effective in performing the image pick-up from a mobile from which a photographic subject changes every moment can be offered.

[0219] It is effective to control this mobile, using the picture signal from the image pick-up equipment especially installed in a mobile as control information etc., when the next actuation needs to be quickly controlled using the image pick-up information from image pick-up equipment.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] The circuit block diagram showing one example of the image pick-up equipment in which the 1st operation gestalt concerning this invention is shown.

[Drawing 2] The explanatory view explaining picture signal composition of the low-speed shutter picture signal in the image pick-up equipment concerning this invention, and a high-speed shutter picture signal.

[Drawing 3] The explanatory view of the image pick-up property of the image sensor with which image pick-up equipment is equipped.

[Drawing 4] The explanatory view showing the signal-processing output characteristics of the image pick-up equipment concerning this invention.

[Drawing 5] The explanatory view showing the example of division of the image pick-up screen photoed with the image pick-up equipment concerning this invention.

[Drawing 6] The block diagram of the brightness addition value circuit shown in drawing 1.

[Drawing 7] The block diagram of the brightness peak value detector shown in drawing 1.

[Drawing 8] The block diagram of the gating waveform generating circuit shown in drawing 1.

[Drawing 9] The block diagram of the microcomputer circuit shown in drawing 1.

[Drawing 10] They are the screen which computes saturation area from a low-speed brightness addition value and low-speed brightness peak value in the screen which it is the explanatory view of the contents of processing of the image with which the picturized screen was divided, and the screen which (A) shows a low-speed brightness addition value, the screen which (B) shows low-speed brightness peak value, and (C) show a low-speed brightness addition value, and the screen in which (D) high-speed brightness addition value is shown.

[Drawing 11] The explanatory view showing transition of the brightness average from the brightness averaging means with which the image pick-up equipment concerning this invention is equipped (graph).

[Drawing 12] The state transition diagram showing transition of the control state of electronic shutter exposure of the image sensor with which the image pick-up equipment concerning this invention is equipped.

[Drawing 13] The explanatory view showing the screen intensity fluctuation by the source of the alternating current illumination light.

[Drawing 14] The internal-block Fig. showing electronic shutter pulse generating of the electronic shutter circuit with which the image pick-up equipment concerning this invention is equipped.

[Drawing 15] (A) is the explanatory view showing the case where (B) looks at the generating timing of an electronic shutter pulse with the time scale of V period, by showing VD pulse.

[Drawing 16] (A) is the explanatory view showing the case where (B) looks at the generating timing of an electronic shutter pulse with the time scale of H period, by showing HD pulse in V period (t1-t3) shown in drawing 15.

[Drawing 17] several [ in V period (t3-t5) (A) is indicated to be to drawing 15 ] — a CLK pulse — being shown — (B) — the generating timing of an electronic shutter pulse — several — the explanatory view showing the case where it sees with the time scale of a CLK period.

[Drawing 18] (A) — several [ in V period ] — a CLK pulse — being shown — (B) — several — the explanatory view in which the electronic shutter pulse of a CLK period shows signs that a phase carries out adjustable per 1CLOCK, with a shift register.

[Drawing 19] The circuit block diagram showing one example of the image pick-up equipment in which the 2nd operation gestalt concerning this invention is shown.

[Drawing 20] (A) is an explanatory view in which it is drawing explaining the difference in the read time of the stored charge by the difference in the image sensor with which the image pick-up equipment concerning this invention is equipped, and (B) shows the case of a CMOS sensor in the case of a CCD sensor.

[Drawing 21] The explanatory view showing the example used as a mounted camera as an example which installs in a mobile the image pick-up equipment in which the 2nd operation gestalt concerning this invention is shown.

[Drawing 22] It is the explanatory view in which (A) shows a CCD sensor output and (B) shows the image output of image pick-up equipment in conventional image pick-up equipment.

[Drawing 23] The circuit block diagram of conventional image pick-up equipment.

[Description of Notations]

20 Image Pick-up Equipment

21 Image Pick-up Means

22 Analog Signal Processing Means (Picture Signal Processing Means)

23 Digital-Signal-Processing Means (Picture Signal Processing Means)

24 Control Means

25 Picture Signal Output Terminal (Picture Signal Output Means)

27 Image Pick-up Lens

28 CMOS Sensor (Image Sensor)

31 AGC (Automatic Gain Control) Circuit

32 A/D-Conversion Circuit

33 Picture Signal Processing Activation Means

34 Adder Circuit (Picture Signal Composition Means)

35 D/A Conversion Circuit

37 Signal-Processing Means for Low-speed Shutters

38 Signal-Processing Means for High-speed Shutters

39 Memory Circuit for Low-speed Shutters

40 Change-over Circuit for Low-speed Shutters

41 Property Conversion Circuit for Low-speed Shutters

43 Memory Circuit for High-speed Shutters

44 Change-over Circuit for High-speed Shutters

45 Property Conversion Circuit for High-speed Shutters

47 Picture Signal Information Acquisition Means

48 Microcomputer Circuit (Control Signal Generation Means)

49 Electronic Shutter Circuit

50 Brightness Addition Value Circuit (Division Display Brightness Addition Means)

51 Brightness Peak Value Detector (Division Display Brightness Peak Value Detection Means)

52 Gating Waveform Generating Circuit

53 Whole Screen

54 Split Screen

58 Gate Circuit

59 Addition Processing Section

60 Addition Output-Control Circuit

62 Counting Circuit

63 1-Pixel Holding Circuit

64 Gate Circuit for Peak Value Detection

65 1-Pixel Holding Circuit for Peak Value Detection

66 Brightness Adder Circuit

67 2-Pixel Holding Circuit

68 2-Pixel Maintenance Signal Generating Circuit  
69 Comparator Circuit  
70 Change-over Circuit  
71 Luminance-Signal Holding Circuit  
72 Peak Value Output-Control Circuit  
74 Perpendicular Direction Setting Section  
75 Horizontal Setting Section  
76 Synthetic Circuit  
78 Vertical-Synchronization Reset Signal Generating Circuit  
79 Perpendicular Direction Start Location Circuit  
80 Perpendicular Direction Width-of-Face Setting Circuit  
82 Horizontal Synchronization Reset Signal Generating Circuit  
83 Horizontal Start Location Circuit  
84 Horizontal Width-of-Face Setting Circuit  
86 Brightness Averaging Means  
87 Control Signal Generation Means  
89 Brightness Saturation Area  
90 Brightness Partial Saturation Area  
91 Computation Means  
92 Computation Section for Low-speed Shutters  
93 Computation Section for High-speed Shutters  
95 Property Conversion Control Signal Generation Section (Property Conversion Control Signal Generation Means)  
96 Synthetic Ratio Control Signal Generation Section (Image Composition Ratio Control Signal Generation Means)  
98 Low-speed Shutter Speed Control Signal Generation Section  
99 AGC-Circuit Control Signal Generation Section for Low Speeds  
100 Low-speed Shutter Fine-Tuning Processing Section  
101 OneCLOCK Unit Shift Register  
103 High-speed Shutter Speed Control Signal Generation Section  
104 AGC-Circuit Control Signal Generation Section for High Speeds  
105 High-speed Shutter Fine-Tuning Processing Section  
107 Low-speed Shutter Pulse Generation Means  
108 High-speed Shutter Pulse Generation Means  
109 Shutter Pulse Change-over Circuit  
110 Shutter Pulse Generation Section of H Period (Horizontal Synchronization Period H) Unit  
111 Shutter Pulse Generation Section of Dozens CLOCK Period Unit  
112 OR Circuit  
113 Area Selection Extract Means  
114 Picture Signal Output Means (2nd Operation Gestalt)  
116 CDS Circuit  
117 Picture Signal Processing Circuit  
118 Control Circuit  
119 Scan Pulse Forming Network  
120 Area Selection Means  
121 Image Sensor Drive Circuit  
123 Pixel  
124 Perpendicular Transfer Section of CCD Sensor  
125 Picture Signal Read-out Rhine of CMOS Sensor  
127 Vertical-Position Selection Circuitry  
128 Horizontal Position Selection Circuitry  
129 Perpendicular Direction Presetting Terminal  
130 Horizontal Presetting Terminal  
132 Perpendicular Shift Register

133 Level Shift Register  
135 Empty  
136 Vehicle  
137 Road  
138 White Line Path on the Street

---

[Translation done.]